



Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín

Grao en Enxeñaría Mecánica

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G382V01201	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	1c	6
P52G382V01202	Física: Física II	1c	6
P52G382V01203	Termodinámica e transmisión da calor	1c	6
P52G382V01204	Resistencia de materiais	1c	6
P52G382V01205	Fundamentos de electrotecnia	2c	6
P52G382V01206	Teoría de máquinas e mecanismos	2c	6
P52G382V01207	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
P52G382V01208	Mecánica de fluídos	2c	6
P52G382V01209	Inglés I	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais**

Materia	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais			
Código	P52G382V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Álvarez Hernández, María			
Profesorado	Álvarez Hernández, María González Coma, José Pablo			
Correo-e	maria.alvarez@ cud.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	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.
C1	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.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D15	Obxectivación, identificación e organización.
D16	Razoamento crítico.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo integral en varias variables.	B3	C1	D1
Coñecemento das principais técnicas de integración de funcións de varias variables	B3	C1	D1 D2 D9
Coñecemento dos principais resultados do cálculo vectorial e aplicacións.	B3 B4	C1	D1 D2 D9
Comprensión da importancia do cálculo integral, cálculo vectorial e das ecuacións diferenciais para o estudo do mundo físico.		C1	D9 D16
Aplicación dos coñecementos de cálculo integral, cálculo vectorial e de ecuacións diferenciais.		C1	D2 D6 D9 D16
Adquisición da capacidade necesaria para utilizar estes coñecementos na resolución manual e informática de cuestións, exercicios e problemas.		C1	D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16
Adquisición dos coñecementos básicos para a resolución de ecuacións e sistemas diferenciais lineais.	B3	C1	

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: 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)]. B3 C1

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: 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)]. B4 C1 D1 D2 D9 D16

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE: 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)]. D9

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	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, 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 profesorado atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polo alumnado.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións destinadas á realización de prácticas de informática, o profesorado atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos/as alumnos/as.
Traballo tutelado	Nas tutorías en grupo, o profesorado atenderá de forma personalizada as dúbidas do alumnado, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Realizarase unha actividade complementaria consistente na resolución de exercicios.	15	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dous exames parciais dos Temas 1 e 2.	30	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D9 D15 D16
Práctica de laboratorio	Realizarase unha práctica de resolución de problemas con Matlab	15	B3 B4	C1	D2 D6 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua sobre os contidos de toda a materia.	40	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D9 D15 D16

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

COMPROMISO ÉTICO:

Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

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 recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra e estatística/P52G382V01104

Matemáticas: Cálculo I/P52G382V01103

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Materia	Física: Física II			
Código	P52G382V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Eiras Barca, Jorge			
Profesorado	Eiras Barca, Jorge Vázquez Carpentier, Alicia			
Correo-e	jeiras@ cud.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 Electromagnetismo, os cales se desenvolverán en nove temas tal e como se detalla na programación da materia. Esta materia é clave para entender algunhas das materias que serán estudadas posteriormente tales como Termodinámica e Transmisión de Calor, Enxeñaría Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia ou Tecnoloxía Electrónica.

O primeiro bloque desenvolverá, ao longo de dous capítulos, os conceptos introductorios da formulación clásica da Termodinámica. O segundo bloque, articulado en sete capítulos, desenvolverá a evolución case-cronolóxica do electromagnetismo clásico.

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	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.
C2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os conceptos básicos sobre leis xerais do electromagnetismo e da termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3	C2	D2 D9 D10
Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	B3	C2	D2 D9 D10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais da enxeñaría nos ámbitos do electromagnetismo e da termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: 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)	B3	C2	

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).	C2	D2 D9
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).	C2	D9

Contidos

Tema	
1. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	1.1. Introducción. Temperatura e equilibrio térmico. Calorimetría. Cambios de estado e gas Ideal. Ecuacións de estado. 1.2. Sistemas termodinámicos. 1.3. Traballo. Traballo realizado ao cambiar de volume. 1.4. Primeira lei da termodinámica. 1.5. Transformacións termodinámicas. 1.6. Termodinámica dos gases ideais.
2. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	2.1. Máquinas térmicas. 2.2. Segunda lei da termodinámica. 2.3. Ciclos térmicos. 2.4. O ciclo de Carnot. 2.5. Entropía e interpretación física. 2.6. O teorema de Nerst. Terceira lei da Termodinámica. 2.7. Móbil perpetuo de primeira e segunda especie.
3. CAMPO ELÉCTRICO I	3.1. Carga eléctrica. Natureza e unidades. Materiais condutores e illantes. 3.2. Forzas electrostáticas. Lei de Coulomb. Campo eléctrico: Definición e unidades. Campo eléctrico orixinado por cargas puntuais. 3.3. Campo eléctrico orixinado por distribucións de carga. Fluxo electrostático. Aplicación do teorema de Gauss á determinación de campos electrostáticos en configuracións típicas. 3.4. Traballo da forza electrostática. Enerxía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición e unidades. Superficies equipotenciais. 3.5. Potencial eléctrico orixinado por cargas puntuais ou distribucións de carga. Campo eléctrico e potencial en condutores e illantes. Caso de configuracións típicas.
4. CAMPO ELÉCTRICO II	4.1. Vectores campo eléctrico, polarización e desprazamento eléctrico. Permitividade relativa. 4.2. Capacidade electrostática. Definición e unidades. Condensadores. 4.3. Capacidade de condensadores. Análise particular dos casos plano, cilíndrico e esférico. 4.4. Enerxía electrostática.
5. CORRENTE ELÉCTRICA	5.1. Transporte de cargas baixo diferenzas de potencial. Intensidade e densidade de corrente. Definición e unidades. 5.2. Condutividade e resistividade. Conductancia e resistencia. Definición e unidades. Lei de Ohm. 5.3. Forza electromotriz e circuitos. Leis de Kirchoff en circuitos resistivos. 5.4 Enerxía e potencia en circuitos eléctricos.
6. CAMPO MAGNÉTICO I	6.1. 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. 6.2. 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. 6.3. Forza mutua entre condutores rectilíneos paralelos. Definición do Amperio no Sistema Internacional. 6.4. Lei de Ampère. Aplicacións: Solenoide moi longo e solenoide toroidal. 6.5. Campos magnéticos en medios materiais. Susceptibilidade magnética e vectores magnetización e intensidade de campo magnético. 6.6. Distintos tipos de materiais atendendo ao valor do seu susceptibilidade magnética.
7. CAMPO MAGNÉTICO II	7.1. Forza de Lorentz. 7.2. Análise de casos particulares de movemento de cargas en campos magnéticos. Aplicacións. 7.3. Forza magnética sobre condutores que transportan correntes. Momento de forzas sobre espiras de corrente. Momento magnético dipolar dunha espira. 7.4. Aplicacións: Motor de corrente continua, bomba electromagnética e efecto Hall.

8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	8.1. Forza electromotriz inducida por variacións do fluxo de campo magnético. Introducción experimental. Lei de indución de Faraday-Henry e lei de Lenz. 8.2. Forza electromotriz inducida polo movemento de correntes no seo de campos magnéticos. Aplicacións: Dinamos e alternadores. 8.3. Indución mutua entre espiras. Autoindución. Coeficientes de autoindución e indución mutua. Unidades. 8.4. Enerxía almacenada polo campo magnético. Formulación en termos de fluxos magnéticos e intensidades. Aplicacións.
9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	9.1. Revisión da lei de Ampère. 9.2. Ecuacións de Maxwell. 9.3. Vector de Poynting. 9.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.
LABORATORIO	1.- Relación P-V nun gas pechado. 2.- Instrumentos e métodos de medidas eléctricas. 3.- Condensadores. 4.- Campo eléctrico I. 5.- Indución electromagnética.

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 fomente 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 maxistras, 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 maxistras 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 corrixidos 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. 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 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Avaliación da memoria de prácticas.	15	B3	C2	D9	D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeira proba de avaliación continua (P1).	15	B3	C2	D2	D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segunda proba de avaliación continua (P2).	15	B3	C2	D2	D9
Exame de preguntas obxectivas	Exame Final de Avaliación Continua.	40	B3	C2	D2	D9
Traballo	Actividade Complementaria.	15			D10	D10
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Ordinario.	100	B3	C2	D2	D9
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Extraordinario.	100	B3	C2	D2	D9
					D10	D10

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 (Termodinámica e Electromagnetismo), 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.

Protocolo ante a detección de fraude académico:

Os estudantes están suxeitos ao compromiso ético esixido a todos os estudantes da Universidade de Vigo e dos centros de formación militar. A actuación do profesorado ante a detección da fraude académica basearase tamén no seguinte:

COMPROMISO ÉTICO: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros*

docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Traballo fin de grao/P52G381V01991

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica e transmisión da calor**

Materia	Termodinámica e transmisión da calor			
Código	P52G382V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de 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 Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Lorena			
Correo-e	valfonsin@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	<p>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.</p>			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B4	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.
B5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C7	Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
D2	Resolución de problemas.
D7	Capacidade para organizar e planificar.
D9	Apliar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada	B4	C7	D2
	B5		D7
	B6		D9
	B7		D10
			D17

Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos da transmisión da calor	B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D17
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)].		C7	
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)].	B4 B7		D2 D9
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)].	B6 B11		
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)].	B6 B7 B11		
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)].		C7	D9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4 - Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. [Básico (1)].	B6 B7 B11		D9
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)]	B7		
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)].	B6 B7 B11		

Contidos

Tema

BLOQUE 1 (B1)

Conceptos e principios fundamentais en transmisión de calor

B1-1. Introducción á transmisión de calor

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

B1-2. Transmisión de calor por conduction

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

B1-3. 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)

B1-4. 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

B1-5. 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

BLOQUE 2 (B2)

Propiedades de substancias puras, simples e compresibles

B2-1. Repaso de conceptos básicos e definicións

- 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

B2-2. 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 específicas de gases ideais
 - Cálculo de variación de enerxía interna e de entalpía en gases ideais
 - Procesos politrópicos dun gas ideal
-

BLOQUE 3 (B3)

Análise enerxética de sistemas segundo o 1º e 2º Principio

B3-1. Análise enerxética nun volume de control

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

B3-2. 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

B3-3. 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

B3-4. Análise exerxética

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

BLOQUE 4 (B4)

Introdución á análise termodinámica de motores e máquinas térmicas

B4-1. 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

B4-2. Ciclos de gas en motores alternativos de combustión interna

- Ciclo Otto
- Ciclo Diesel

B4-3. Ciclos termodinámicos de refrixeración

- Máquina frigorífica
 - Bomba de calor
-

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. 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 2. 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 3. Intercambiador de calor

Búscase comprender mellor o funcionamento dos intercambiadores de calor, establecer balances de enerxía e determinar a efectividade e o coeficiente integral de transferencia de calor en función da dirección e o caudal dos fluídos. Así mesmo, validaranse os métodos DTLM e ℰ-NUT e aplicaranse os números adimensionais para estimar os coeficientes de transferencia de calor teóricos.

PL 4. 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 5. 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.

PL 6. 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 mecánica que é necesario transformar en calor para elevar apreciablemente a temperatura dunha pequena masa.

PL 7. Dilatación térmica lineal de sólidos

Estudarase a dilatación térmica lineal en tubos delgados de ferro, latón e aluminio e estimaranse os 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).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	37	65
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	12	27
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. Complementábase con titorías académicas e titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Atención personalizada en grupos de 10 alumnos. Complementábase con titorías académicas e titorías 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. Complementábase con titorías académicas e titorías personalizadas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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	B4 C7 D2 B5 D7 B6 D9 B7 D10 B11 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante o curso exoranse diferentes tarefas avaliábeis (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	B4 C7 D2 B5 D7 B6 D9 B7 D10 B11 D17

Exame de preguntas obxectivas	Probas parciais (PP)	30	B4 B5 B7 B11	C7 D7 D9 D10	D2
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 vulgar 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	B4 B5 B7 B11	C7 D7 D9 D10	D2
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 vulgar 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	B4 B5 B6 B7 B11	C7 D7 D9 D10	D2
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: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 9ª, McGraw-Hill, 2019

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

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 6ª, McGraw-Hill, 2020

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

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, Mc Graw-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, 1993

Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica Técnica**, 3ª, Dextra, 2017

Corrochano Sánchez, C.; Muñoz Antón, J.; Ortiz Gómez, A.; Fernández Benítez, J.A., **Problemas de transferencia de calor**, Dextra, 2014

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Enseñaría térmica I/P52G381V01403

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Resistencia de materiais**

Materia	Resistencia de materiais			
Código	P52G382V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Suárez García, Andrés			
Profesorado	Suárez García, Andrés Val García, Jesús del			
Correo-e	asuarez@tud.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	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.
C14	Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17

Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer os fundamentos das deformacións dos elementos barra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRESIÓN. 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).	B3	C14	
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. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2).	B4		D1 D2 D9 D16
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. Nivel de desenvolvemento: Básico (1).		C14	D9

Contidos

Tema	
Tema 1. Estática	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto do sólido elástico - Momento dunha forza - Equilibrio estático. Ecuacións - Momentos e produtos de inercia - Equilibrio estático e equilibrio elástico - Solicitacións sobre unha sección en réxime elástico - Equilibrio estático e equilibrio elástico - Solicitacións sobre unha sección dun prisma mecánico
Tema 2. Conceptos básicos de Resistencia de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Obxecto e finalidade da resistencia de materiais - Tensións e deformacións - Principio de rixidez relativa e superposición - Equilibrio elástico - Reaccións nas ligaduras. Tipos de apoios - Sistemas isostáticos e hiperestáticos
Tema 3. Estado tensional e falla	<ul style="list-style-type: none"> - Estado tensional. Matriz de tensións. Círculo de Mohr. Planos Principais - Criterios de Falla. Estado límite. Material dúctil. Material fráxil - Factor de seguridade
Tema 4. Tracción-Compresión.	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo e tensión normal - Deformacións. Coeficiente de Poisson. Lei de Hooke xeneralizada - Problemas estáticamente determinados - Problemas hiperestáticos - Tracción ou compresión monoaxial producida por variacións térmicas
Tema 5. Fundamentos de pandeo	<ul style="list-style-type: none"> - Definición - Carga crítica. Formulación de Euler - Módulo resistente - Límites de aplicación da formulación de Euler

Tema 6. Cizalladura	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo e tensión normal - Deformacións por cortante - Módulo de cizalladura - Relaciones módulo elástico, módulo cortadura e coeficiente de Poisson
Tema 7. Flexión e cortante	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas. Deformación e clases. Forzas aplicadas a vigas - Tipos de flexión. Hipótese e limitacións - Esfuerzo cortante e momento flector Diagramas e relaciones - Tensións normais. Lei de Navier - Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas - Análises de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica. Teoremas para o cálculo de deformacións
Práctica 1: Ensaio tracción	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno cos ensaios de tracción, así como a normativa que os describe.
Práctica 2: Ensaio flexión	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno cos ensaios de flexión, así como a normativa que os describe. Analizar diferentes configuracións: viga biempotrada, biarticulada e biapoyada. Calcular o momento flector e a frecha asociada a cada unha delas.
Práctica 3: Ensaio compresión	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno cos ensaios de compresión, así como a normativa que os describe. Realizará diferentes prototipos máis e menos esveltos e calculará a forza crítica. O agarre deberá ser o mesmo para todas implicando iso un cambio brusco de sección. Tamén se calculará o diagrama de esforzo normais.
Práctica 4: Ensaio cizalladura	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno cos ensaios de cizalladura, así como a normativa que os describe.
Práctica 5: Módulo de elasticidade e outras constantes elastoplásticas	Esta práctica centrarase no cálculo do módulo experimental de elasticidade. O estudante usará os datos recompilados nas sesións previas de laboratorio. Para iso, repasarase a asociación do módulo elástico e as tensións en cada ensaio realizado.
Práctica 6 e 7: Práctica de software	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno co cálculo de valores de esforzos normais, tensións e deformacións en diferentes supostos mediante o emprego dun software de cálculo estrutural.

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba Final (PF) que representa o 40% da Avaliación Continua (EC).	70	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16
Práctica de laboratorio	2 Controis Teórico-Prácticos (PT) que representan: 2x15%=30% da EC. Memorias de Prácticas (PL) que representan o 20% da EC. Cuestionarios e Test (CT) que representan o 10% da EC.	30	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D16 D17

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 Cuestionarios e Test (CT). Os pesos para cada parte serán: PF 40 %, PT 30 %, PL 20 % e CT 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. Nótaa 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 de maneira telemática mediante a plataforma MOOVI. Ademais, nas horas de seminario e/o de clase teórica, propoñerase ao alumno a realización de diferentes Cuestionarios e Test (CT).

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 CT), tal e como se reflicte na seguinte ecuación:

$$NEC = 0.4*PF + 0.3*PT + 0.2*PL + 0.1*CT$$

Para aprobar a avaliación continua, deberanse cumprir dúas condicións: ter unha NEC ≥ 5 e unha PF ≥ 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

Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hibbeler, Rusell, **Mecánica de Materiales**,

Bibliografía Complementaria

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

Da Beer, Ferdinand et al., **Mecánica vectorial para ingenieros. Estática.**

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G382V01106

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 polo que para cursar con éxito esta materia o alumno debe ter:

- Coñecementos de cinemática, dinámica e estática adquiridos na materia Física I do primeiro curso do grao de Enxeñería Mecánica (recoméndase o seu repaso)
 - Capacidade de comprensión escrita e oral
 - Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de electrotecnia**

Materia	Fundamentos de electrotecnia			
Código	P52G382V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Falcón Oubiña, Pablo			
Profesorado	Falcón Oubiña, Pablo González Prieto, José Antonio Val García, Jesús del			
Correo-e	pfalcon@tud.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C10	Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	Creatividade.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	B3	C10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos e máquinas eléctricas		D1 D2 D17
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para o análise de circuitos eléctricos	C10	D6
Coñecer as técnicas de medida de circuitos eléctricos		D6 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos		D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17
Resultado de aprendizaxe ENAAE: 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)].	B3	

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)].	C10
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)].	D2 D16
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)].	D6
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)].	D10 D17

Contidos

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

TEMA 6. Máquinas Asíncronas	<p>Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina asíncrona.</p> <p>6.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais.</p> <p>6.2 Circuito equivalente.</p> <p>6.3 Ensaio sen carga e de cortocircuíto.</p> <p>6.4 Balance de potencias. Par de rotación e par máximo.</p> <p>6.5 Arranque. Regulación de velocidade.</p>
TEMA 7. Máquinas Síncronas	<p>Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina síncrona.</p> <p>7.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais.</p> <p>7.2 Tipos de excitación.</p> <p>7.3 Análise lineal e non lineal. Circuito equivalente.</p> <p>7.4 Alternador. Características e aplicacións.</p> <p>7.5 Potencia activa e reactiva.</p> <p>7.6 Balance de potencias, rendemento e par.</p> <p>7.7 Arranque dun motor síncrono.</p>
Prácticas Bloque I	<p>Bloque I: Prácticas relacionadas con circuitos eléctricos</p> <p>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.</p> <p>Nas prácticas deste bloque propórase a montaxe e análise de esquemas eléctricos dos que, a priori, descoñécese o seu funcionamento.</p> <p>Práctica 1: Perigos da corrente eléctrica. Medidas de protección. Introducción ao manexo de equipos de instrumentación e montaxe de circuitos básicos de corrente continua.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Práctica 2: Montaxe de circuitos de corrente continua</p> <p>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.</p> <p>Práctica 3: Montaxe e medida de circuitos de corrente alterna</p> <p>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.</p> <p>Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en corrente alterna</p> <p>O alumno aprenderá a analizar un circuito en alterna mediante o software de simulación de circuitos PSIM.</p> <p>Práctica 5: Sistemas trifásicos de enerxía</p> <p>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.</p>

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 exporanse ensaios ou montaxes de máquinas sen guía previa de montaxe.

Práctica 6: 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.

Práctica 7: Motor asíncrono trifásico.

O obxectivo desta práctica é a montaxe dun motor asíncrono trifásico en estrela e triángulo. O alumno debe razoar e seleccionar a configuración correcta para a fonte trifásica dispoñible no laboratorio e realizar a posta en marcha do motor. Logo, compararanse os valores obtidos de velocidade e consumo fronte aos valores proporcionados polo fabricante.

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 circuítos, 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 afróntase 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Lección maxistral	<p>A cualificación final determinarase a partir das cualificacións obtidas en:</p> <p>1. Avaliación continua, mediante a valoración dos traballos prácticos e actividades propostas ao longo do curso.</p> <p>2. Avaliación final, mediante exames realizados nas convocatorias e datas fixadas pola Universidade e o Centro.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>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:</p> <p>NEC = min {4.0, NEC}</p>	80	B3 C10	D1 D2 D14 D16
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>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.</p>	20	B3 C10	D1 D6 D10 D16 D17

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.

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 rexerese 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

Agárdase que o estudiantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das

posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Fraille 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Fundamentos de automática/P52G381V01401

Máquinas e motores navais/P52G381V01409

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 noicións básicas adquiridas nas materias de Física II e Matemáticas.

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de máquinas e mecanismos**

Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	P52G382V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Pérez Vallejo, Javier			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón Pérez Vallejo, Javier			
Correo-e	jvallejo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia é dotar ao alumnado do coñecemento dos principios da Teoría de Máquinas e Mecanismos, competencia recollida da Orde Ministerial CIN/351/2009 que establece os requisitos para a verificación dos graos que habiliten para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial. Esta materia aborda dita competencia e permite o desenvolvemento de competencias relacionadas en materias posteriores.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	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.
C13	Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	Razoamento crítico.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados con devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquinas e Mecanismos.		C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer e aplicar as técnicas de análise cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.		C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.		C13	D2 D6 D9 D10 D16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 1. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN. 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: Básico (1).	B3	C13	

Resultado de Aprendizaxe ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA. 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: Avanzado (3).	B4	D2 D9 D16
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: 3. PROXECTOS DE ENXEÑARÍA. 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).	B4	D2 D9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA. 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).		D6 D9

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á topoloxía dos mecanismos.	- Conceptos básicos: barra, par cinemático, cadea cinemática, mecanismo, máquina. - Tipos de mecanismos. - Graos de liberdade. - Mecanismos de catro barras. Teorema de Grashof.
Tema 2: Análise de posicións e desprazamentos.	- Método gráfico. - Método grafo-analítico. - Método analítico: ecuacións de peche.
Tema 3: Análise de velocidades.	- Movementos elementais: rotación e translación. - Análise de velocidades relativas. - Cálculo de centros instantáneos de rotación. - Método gráfico. - Método analítico.
Tema 4: Análise de aceleracións.	- Movementos elementais: rotación e translación. - Movemento xeral con velocidade relativa, aceleración de Coriolis. - Relación entre a aceleración de dous puntos do mesmo elemento. - Método gráfico. - Método analítico.
Tema 5: Análise e síntese de mecanismos reais.	- Esquemmatización de mecanismos. - Inversións. - Vantaxe mecánica.
Tema 6: Estática.	- Fundamentos. - Redución de sistemas de forzas a un punto.
Tema 7: Dinámica do movemento plano.	- Sistemas dinamicamente equivalentes. - Forzas de inercia no movemento plano, principio de D'Alembert.
Tema 8: Dinámica do movemento de rotación.	- Equilibrado estático. - Equilibrado dinámico. - 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 cilíndrica recta, normalización. - Lei fundamental da engranaxe e coeficiente de engranaxe. - Forzas e transmisión de potencia nas engranaxes cilíndricas rectas. - Trens de engranaxes.

Prácticas de laboratorio (PL).

PL1.- Análise de maquinaria.

PL2.- Montaxe e análise cinemática de mecanismos básicos.

PL3.- Análise cinemática de mecanismos reais mediante software de simulación.

PL4.- Análise dinámica de mecanismos básicos mediante software de simulación.

PL5.- Defensa do proxecto sobre deseño dun mecanismo.

PL6.- Análise cinemática e deseño de levas.

PL7.- Montaxe e análise de trens de engraxes.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Seminario	7	7	14
Resolución de problemas	15	24	39
Traballo tutelado	2	7	9
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	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.
Resolución de problemas	Curso intensivo para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías en grupo co profesor. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.
Traballo tutelado	Os alumnos deberán realizar e expor un traballo en grupo sobre o deseño dun mecanismo.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	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 en grupo 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 lle comente ou pida consello sobre calquera circunstancia que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia. Coa combinación destes dous tipos de acción titorial, preténdese lograr un equilibrio académico-persoal que lle 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 da plataforma de teledocencia MOOVI, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de concertación previa.
-----------	---

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Memorias de Prácticas (MP): Informes a entregar por cada práctica de laboratorio (no caso de que a práctica se realice en grupo, soamente se entregara unha memoria de grupo). Cada memoria será cualificada sobre 10 puntos. A nota MP será o valor medio das cualificacións obtidas en cada memoria entregada e suporá un 10% da nota de avaliación continua.	10	B3 C13 D2 B4 D6 D9 D10 D16

Seminario	Exercicios Avaliables (EE): Resolucións de problemas a entregar que se proporán ao longo do curso (en particular nas horas de seminario). Cada exercicio será cualificado sobre 10 puntos. A nota EE será o valor medio das cualificacións obtidas en cada exercicio entregado e suporá un 10% da nota de avaliación continua.	10	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16
Traballo tutelado	Traballo en Grupo (TG): Proxecto en grupo consistente na entrega dunha memoria e unha exposición oral. O traballo será cualificado sobre 10 puntos. A nota TG suporá un 10% da nota de avaliación continua.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas Parciais (PP): Dúas probas escritas (cuestións teóricas e problemas) que avalían os contidos impartidos até o momento. Estas probas intercalaranse coas sesións de teoría durante o cuadrimestre. Cada proba será cualificada sobre 10 puntos. As notas PP1 (15%) e PP2 (15%) suporán un 30% da nota de avaliación continua. Proba Final (PF): Proba escrita (cuestións teóricas e problemas) que avalía toda a materia impartida. Esta proba realizarase ao final do cuadrimestre. A proba final será avaliada sobre 10 puntos. A nota PF suporá un 40% da nota de avaliación continua.	70	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16

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: mediante avaliación continua ou mediante 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 superando o exame extraordinario, que igualmente incluírá todos os contidos da materia.

Empregarase un sistema de cualificación numérico 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 acadados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en cinco partes: Proba final (PF), Probas parciais (PP), Memorias de prácticas (MP), Exercicios Avaliables (EE), e Traballo en grupo (TG). A nota de cada parte calcularase como a media aritmética dos ítems realizados ata o momento da avaliación nesa parte.

Realizaranse dúas probas parciais (PP) ao longo do curso. Estas probas de avaliación continua intercalaranse coas sesións de teoría. 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 poderáselle propoñer ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios, que serán avaliados no ítem EE. No caso de que algún alumno non poida asistir a unha sesión na que se realicen exercicios avaliados por causa 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 expoñer un traballo en grupo sobre o deseño dun mecanismo (práctica de laboratorio PL5) que será avaliado no ítem TG. A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia.

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

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PP1 + 0,15 \cdot PP2 + 0,10 \cdot MP + 0,10 \cdot EE + 0,10 \cdot TG$$

Para aprobar a materia por avaliación continua, deberánse cumprir tres condicións: i) ter realizado todas as tarefas avaliadas (salvo casos debidamente xustificadas); ii) ter unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF); iii) ter un valor de NEC maior ou igual a 5. No caso de incumprirse algunha das dúas primeiras condicións, a nota do alumno será a mínima entre a súa NEC e 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 indispensable para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual a 5 puntos sobre 10.

Por último, cómpre sinalar que todos os alumnos teñen a opción de mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua (NEC) presentándose ao exame ordinario.

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: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria**, McGraw-Hill, 2020

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón, H. Rubio Alonso, J. Meneses Alonso, **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Paraninfo, 2014

Bibliografía Complementaria

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

A. Hernández, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, Síntesis, 2004

A. Nápoles, **Análisis de mecanismos: Cinemática y dinámica**, Delta Publicaciones, 2010

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

S. Cardona Foix, D. Clos Costa, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2011

J.L. Suñer Martínez, F.J. Rubio Montoya, V. Mata Amela, J. Albelda Vitoria, J.I. Cuadrado Iglesias, **Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Universitat Politècnica de València, 2016

P. Lafont, A. Díaz Lantada, J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid, 2009

Recomendacións

Outros comentarios

Requírese que o alumno posúa competencias no campo do cálculo diferencial, cálculo vectorial e cinemática e dinámica do punto e do sólido. Os coñecementos adquiridos serán á súa vez necesarios para cursar adecuadamente outras materias posteriores do mesmo Grao, como Deseño de Máquinas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía medioambiental**

Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	P52G382V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de 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@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	<p>Nesta guía docente recóllese as competencias que se pretende que os alumnos adquiren 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.</p> <p>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 (deseño de equipos), 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).</p> <p>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.</p>			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
C16	Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D12	Habilidades de investigación.
D17	Traballo en equipo.
D19	Sostenibilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións de gases contaminantes	C16	D2 D3 D10
Coñecer o funcionamento das estacións depuradoras de augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñecer o proceso integrado de tratamento de residuos industriais	C16	D2 D3 D10 D19

Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	B7	D1 D3 D9 D10 D17 D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento este sub-resultado de aprendizaxe: Axeitado (2))	C16	
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))	B7	D1 D2 D9 D19
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))	B7	D2 D9 D19
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))	B7	
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 (Axeitado (2))		D9 D12
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (Básico (1))	B7	D9
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 (Axeitado (2))	B7 C16	D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. ELABORACIÓN DE XUÍZOS 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 (Axeitado (2))	B7	D19

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, realizarase 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 familiarizarase 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, abordarase 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	31	59
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	15	30
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	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5

*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 aplicaranse 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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. Avaliase, 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, e representan un 10% da avaliación continua. Ademais, realizarase un examen correspondente ás prácticas de laboratorio (5%).	15	B7 C16 D1 D3 D9 D12 D17 D19
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	B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
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 fomentarse a coevaluación entre alumnos.	5	C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante as horas de clase, levaranse a cabo tarefas individuais (TI, 5%) e actividades para fomentar a aprendizaxe do alumno (TO, 5%), poderán ser individuais ou en grupo e estarán relacionadas co seguimento dos contidos da materia. Ditas actividades serán obrigatorias e puntuadas, cada unha delas, sobre 10 puntos.	10	C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19
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	B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
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 5%).	100	B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17

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. Ademais, realizarase un exame correspondente ás prácticas de laboratorio (cun peso do 5%).	100	B7 C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
---------------------------------------	---	-----	--------	---

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:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 nalguna 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: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

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 CUD-ENM 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

Bibliografía Complementaria

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

Domingo Gómez Orea, Mª Teresa Gómez Villarinio, **Evaluación de Impacto Ambiental**, 3ª ed., Mundi-Prensa, 2013

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

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado superar as materias Física I, Física II e Química.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	P52G382V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Febrero Garrido, Lara			
Profesorado	Eirís Barca, Antonio Febrero Garrido, Lara			
Correo-e	lfebrero@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	<p>A materia de Mecánica de Fluídos ten un carácter básico, onde se aplican á materia fluída os principios fundamentais da física e da mecánica. O obxectivo é que o alumnado do grao en Enxeñaría Mecánica adquira os coñecementos e ferramentas necesarios para saber analizar e comprender problemas de fluídos de distintas categorías, que sirvan de apoio a outras materias do currículo relacionadas coas propiedades e o movemento dos fluídos tanto básicos como máis orientados a problemas reais no ámbito da enxeñaría. Tamén se fomenta o desenvolvemento de habilidades e competencias xenéricas como o traballo en equipo e a aprendizaxe autónoma.</p> <p>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 na enxeñaría é moi amplo: transporte de fluídos en canalizacións, aeronáutica, motores, buques, fluxos biolóxicos, etc. Os principios da mecánica de fluídos son necesarios para campos tan diversos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deseño de maquinaria hidráulica. - Lubricación. - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de canalización. - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración, etc. - Aerodinámica de estruturas e edificios. - Centrais térmicas e fluídas para a produción de enerxía convencional e renovable. 			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B4	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.
B5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
C8	Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Análise e valoración dos conceptos aprendidos a partir do uso de fontes e das interpretacións historiográficas				
Entender os principios básicos do movemento de fluídos		B4 B5	C8	D2 D9 D10
Capacidade para calcular tubaxes e canles		B4 B5	C8	D2 D9 D10

Capacidade para manexar medidores de magnitudes fluídas	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos.	B4 B5	C8	D2 D9 D10
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 1. COÑECEMENTO E COMPRESIÓN: 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)		C8	
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)	B4		D2 D9
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)	B4		D2 D9
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)	B4 B5	C8	D2 D9
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)	B4 B5		
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)		C8	D9
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)	B4 B5		D2 D9
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)			D9
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)			D10
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)			D10
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)			D10

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> III.3.1. Segundo condicións cinemáticas III.3.2. Segundo condicións xeométricas III.3.3. Segundo condicións mecánicas de contorno III.3.4. Segundo condicións do movemento interno III.3.5. Segundo forma de reaccionar ante obstáculos III.4. Sistemas e volume de control III.5. Integraís estendidas a volumes fluídos <ul style="list-style-type: none"> III.5.1. Teorema do transporte de Reynolds
UD IV. RELACIÓNS INTEGRAIS PARA UN VOLUME DE CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> VI.4.1. Significado físico dos números adimensionais VI.5. Semellanza <ul style="list-style-type: none"> VI.5.1. Semellanza parcial VI.5.2. Efecto de escala VI.6. Medidores en fluídos
UD VII. MOVEMENTO LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE	<ul style="list-style-type: none"> VII.1. Introducción VII.2. Movemento laminar permanente <ul style="list-style-type: none"> VII.2.1. Correntes de Hagen-Poiseuille VII.2.2. En condutos de sección circular VII.2.3. Outras seccións VII.3. Efecto de lonxitude finita do tubo VII.4. Perda de carga <ul style="list-style-type: none"> VII.4.1. Coeficiente de fricción VII.5. Estabilidade de corrente laminar.
UD VIII. MOVEMENTO TURBULENTO	<ul style="list-style-type: none"> 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. <ul style="list-style-type: none"> VIII.4.1. Diagrama de Nikuradse VIII.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	<ul style="list-style-type: none"> 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 X.2.1. Perda á entrada dun tubo X.2.2. Perda nun tubo á saída X.2.3. Perda por contracción X.2.4. Perda por ensanche X.2.5. Perda en cóbados X.3. Tubaxes ramificadas X.4. Tubaxes en serie X.5. Tubaxes en paralelo X.6. Redes de tubaxes
---	---

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica PL1. Principio de Arquímedes [2h]
Obxectivos: Determinar o empuxe que sofren os corpos mergullados en líquidos. Equipo de prácticas: 1250.1683 Principio de Arquímedes (Didaciencia).
- Práctica PL2. Medición da presión hidrostática [2h]
Obxectivos: Medición da presión hidrostática cun manómetro en U. Equipo de prácticas: 1250.1676 Manómetro en U con escala (Didaciencia).
- Práctica PL3. Ecuación de Bernoulli [2h]
Obxectivos: Estudo da presión en tubaxe con treitos de diámetro variable e constante pola que flúe líquido. Os tubos verticais indican a presión estática. Equipo de prácticas: 1250.1689 Principio de Bernoulli (Didaciencia).
- Práctica PL4 Análise dimensional e semellanza [2h]
Obxectivos: Aplicar a aprendizaxe recibida nas sesións teóricas de análise dimensional a un problema práctico característico de Mecánica de Fluídos, en concreto á forza de arrastre dunha esfera. Equipo de prácticas: GUNT HM 135.
- Práctica PL5 Medidores de caudal [2h]
Obxectivos: Medir con caudalímetros de presión diferencial (Venturi, tobera e orificio calibrado) e rotámetro o caudal que circula pola tubaxe dunha instalación. Medir a velocidade no interior dunha tubaxe cun tubo de Pitot-Prandtl. Equipo de prácticas: GUNT HM 150.13.
- Práctica PL6. Demostración de perdas en tubaxes e conectores [2h]
Obxectivos: Estudo das perdas de presión en tubaxes e accesorios. Determinación experimental dos factores de fricción e constantes de perdas en elementos singulares. Equipo de prácticas GUNT HM 150.11.
- Práctica PL7. Traballo tutelado [2h]
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 modelo preestablecido baseada no Traballo Fin de Grao. Preténdese que se familiaricen co estrutura tipo dun artigo científico, o traballo con formatos, referencias, índices, etc., así como a distribución de tarefas, traballo en equipo, etc.
- 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	28	56
Prácticas de laboratorio	12	14	26
Seminario	7	7	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	7	12
Traballo	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	7	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	4	19

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	<p>Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia.</p> <p>Utilizaranse presentacións informáticas e o taboleiro. Na medida do posible, proporcionarase as diapositivas aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Deseñáronse unha serie de prácticas (PL1 a PL6) acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase.</p> <p>Metodoloxías integradas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaxe baseada en proxectos. A última sesión de prácticas (PL7: Traballo tutelado) dedicarase ao seguimento dos traballos expostos aos diversos grupos nos que se divide o alumnado. Proporcionarase material e bibliografía, aínda que se pretende fomentar a capacidade de procura de información, capacidade de síntese, etc.
Seminario	<p>Resolución de problemas e/ou exercicios. Formularanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno deberá desenvolver solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Utilizarase como complemento da lección maxistral.</p> <p>Metodoloxías integradas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaxe colaborativo. Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Reservarase unha fracción das clases 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. - Aprendizaxe baseada en proxectos. Método de ensino-aprendizaxe cuxo punto de partida é un problema que, deseñado polo profesor, o estudante ha de resolver para desenvolver determinadas competencias. Utilizarase esta metodoloxía docente para resolución de problemas sinxelos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	<p>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 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.).</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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 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.).</p>
Seminario	<p>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 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.).</p>

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas de laboratorio (PL1-PL6) levarase a cabo mediante cuestionarios expostos a través de Moovi, onde se avaliará ao alumno sobre os coñecementos adquiridos no laboratorio ou a través da avaliación das memorias de prácticas. A nota de prácticas (MP) será a media das notas de todos os cuestionarios de prácticas realizados e as notas das memorias de prácticas.	15	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	<p>Proba final (PF):</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	40	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Traballo	Dado que o traballo tutelado 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 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	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	<p>Probas parciais P1 e P2:</p> <p>As probas parciais P1 e P2 teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionaranse para vulgar 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.</p> <p>Realizaranse dous (2) probas parciais de avaliación continua. Cada control suporá un 15% na nota de avaliación continua.</p>	30	B4 B5	C8	D2 D9 D10

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:

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

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.

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: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero**

(suspense) na acta da convocatoria correspondente, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M., **MECÁNICA DE FLUIDOS: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**, MCGRAW HILL, 2018

CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M., **FLUID MECHANICS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS**, MCGRAW HILL, 2018

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

Bibliografía Complementaria

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

BARRERO RIPOLL, A.; PÉREZ-SABORIDO SÁNCHEZ-PASTOR, M., **FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2005

GORDILLO ARIAS DE SAAVEDRA, J. M.; RIBOUX ACHER, G.; FERNÁNDEZ GARCÍA, J.M., **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, PARANINFO, 2017

VERA COELLO, M.; IGLESIAS ESTRADÉ, I.; SÁNCHEZ PÉREZ, A. L.; MARTÍNEZ BAZÁN, C., **INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA**, PARANINFO, 2012

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G382V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G382V01103

Física: Física II/P52G382V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/P52G382V01201

Termodinámica e transmisión da calor/P52G382V01203

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.

Recoméndase superar as materias Cálculo I, Cálculo II e Ecuacións Diferenciais, Física I, Física II, Termodinámica e Transmisión de Calor.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés I**

Materia	Inglés I			
Código	P52G382V01209			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Douglas , Heidi Jennifer Diane			
Profesorado	Douglas , Heidi Jennifer Diane Gómez Garrido, Sandra Muradás Sanromán, Macarena Piñeiro Ronquete, María Jesús			
Correo-e	externo.hdouglas@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado mellore o seu dominio do catro destrezas 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 por parte do alumnado na contorna profesional militar.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B10	Capacidade de traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
C34	CITN4 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.
D4	Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
D5	Xestión da información.
D7	Capacidade para organizar e planificar.
D8	Toma de decisións.
D9	Aplicar coñecementos.
D15	Obxectivación, identificación e organización.
D17	Traballo en equipo.
D18	Traballo nun contexto internacional.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
	B10	C34	D4
EXPRESIÓN ORAL EN XERAL Realizar, con fluidez razoable, unha descrición sinxela de varios temas de interese, presentándoos como unha secuencia lineal de elementos.			D4 D5 D7 D8
MONÓLOGO SOSTIDO: DESCRIÇÃO DE EXPERIENCIAS Realizar descricións sinxelas sobre varios asuntos habituais dentro da súa especialidade.			D9 D15 D17 D18
MONÓLOGO SOSTIDO: ARGUMENTACIÓN Desenvolver argumentos abondo bos para seren comprendidos 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, con suficiente claridade para ser seguida sen dificultade a maior parte do tempo, e cuxas ideas principais están explicadas con razoable precisión. Ser capaz de responder preguntas complementarias, pero pode ser necesario pedir que se repitan se se fala rapidamente.			
INTERACCIÓN ORAL EN XERAL Comunicar con certa seguridade, tanto en asuntos habituais como nos non habituais, relacionados cos seus intereses persoais e a súa especialidade. Intercambiar, comprobar e confirmar información, enfrontarse a situacións menos comúns e explicar a razón dun problema. Ser capaz de expresarse sobre temas máis abstractos e culturais.			

EXPRESIÓN ESCRITA EN XERAL	B10	C34	D4
Escribir textos sinxelos e cohesionados sobre unha serie de temas cotiáns dentro do seu campo de interese, ligando distintos elementos breves nunha secuencia lineal.			D5 D7 D8 D9
INFORMES E REDACIÓNS			D15
Escribir redaccións curtas e sinxelas sobre temas de interese. Resumir, comunicar e ofrecer a súa opinión con certa seguridade sobre feitos concretos relacionados con asuntos cotiáns, habituais ou non, propios da súa especialidade.			D17 D18
COMPRESIÓN AUDITIVA EN XERAL	B10	C34	D4
Comprender información concreta relacionada con temas cotiáns ou o traballo, identificando tanto a mensaxe xeral como os detalles específicos sempre que o discurso estea articulado con claridade e cun acento normal.			D5 D7 D8 D9
COMPRENDER CONVERSAS ENTRE FALANTES NATIVOS			D15
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.			D17 D18
ESCOITAR CONFERENCIAS E PRESENTACIÓNS			
Comprender unha conferencia ou unha charla sobre a súa especialidade, sempre que o tema lle sexa familiar e a presentación sexa sinxela e esté estruturada con claridade.			
ESCOITAR AVISOS E INSTRUCCIÓNS			
Comprender información técnica sinxela, como instrucións de funcionamento de aparatos de uso frecuente.			
ESCOITAR RETRANSMISIÓNS E MATERIAL GRAVADO			
Comprender o contido da información da maior parte do material gravado ou retransmitido relacionado con temas de interese persoal, cunha pronunciación clara e estándar.			
COMPRESIÓN DE LECTURA EN XERAL	B10	C34	D4
Ler textos sinxelos sobre feitos concretos que tratan sobre temas relacion			D5 D7 D8 D9
LER PARA ORIENTARSE			D15
Ser capaz de consultar textos extensos co fin de atopar a información desexada e saber recoller información das distintas partes dun texto ou de diferentes textos co fin de realizar unha tarefa específica.			D17 D18
LER INSTRUCCIÓNS			
Comprender instrucións sinxelas escritas con claridade sobre un aparato.			

Contidos

Tema	
1.1. Preguntas e respostas	-Conexións gramaticais: oracións interrogativas -Conexións léxicas: significado contextual -Conexións fonolóxicas: entoación
1.2. É un misterio	-Conexións gramaticais: verbos auxiliares -Conexións léxicas: adxectivos compostos -Conexións fonolóxicas: entoación de oracións
2.1. Doctor, doctor	-Conexións gramaticais: present perfect simple e continuous -Conexións léxicas: enfermidades e feridas -Conexións fonolóxicas: sons consonánticos
2.2. Actúa da túa idade	-Conexións gramaticais: adxectivos -Conexións léxicas: roupa e moda -Conexións fonolóxicas: sons vocálicos
3.1. Abride os cintos de seguridade	-Conexións gramaticais: tempos verbais narrativos -Conexións léxicas: transporte aéreo -Conexións fonolóxicas: afixos, entoación de oracións
3.2. Un final realmente bo?	-Conexións gramaticais: posición do adverbio -Conexións léxicas: adverbios e frases adverbiais -Conexións fonolóxicas: acentuación silábica e de oracións
4.1. Tempo tempestuoso	-Conexións gramaticais: futuro perfecto e futuro continuo -Conexións léxicas: medio ambiente, tempo meteorolóxico -Conexións fonolóxicas: sons vocálicos
4.2. Un negocio arriscado	-Conexións gramaticais: oracións condicionais -Conexións léxicas: expresións con "take" -Conexións fonolóxicas: acentuación de oracións
5.1. Son un supervivente	-Conexións gramaticais: oracións condicionais -Conexións léxicas: sentimentos -Conexións fonolóxicas: acentuación

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	20	42
Prácticas de laboratorio	22	20	42
Seminario	15	15	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	2	6
Presentación	5	4	9
Exame de preguntas obxectivas	5	3	8
Exame de preguntas obxectivas	5	3	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 se intercalarán 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.
Prácticas de laboratorio	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.
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.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Presentación	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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Exame de preguntas obxectivas	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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Exame de preguntas obxectivas	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, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas de gramática e vocabulario/resolución de problemas baseadas no material estudado ata ese momento	7.5	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
Exame de preguntas de desenvolvemento	Ensaio cronometrado escrito na clase	7.5	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
Presentación	Apresentación oral preparada polo estudante e realizada na clase	15	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial	30	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
	Comprensión escrita 20%				D7
	Comprensión oral 20%				D8
	Expresión escrita 30%				D9
	Expresión oral 30%				D15
	Porcentaje total 100%				D17 D18
Exame de preguntas obxectivas	Exame final	40	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
	Comprensión escrita 20%				D7
	Comprensión oral 20%				D8
	Expresión escrita 30%				D9
	Expresión oral 30%				D15
	Porcentaje total 100%				D17 D18

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. Como indica a táboa 10.2, 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. Además, no exame final, para o cálculo da nota global da avaliación continua, se exigirá

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

1. Aprobar (obter polo menos a metade da puntuación asignada en) todas e cada unha do catro partes das que se compón, correspondentes ao 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 se converterá 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 exámenes de avaliación continua (exame parcial e exame final) como nos exámenes 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 Ingeniería Mecánica do CUD-ENM, Ínguás II. Polo tanto, para a realización das probas orais, o alumnado será agrupado seguindo un criterio obxectivo e ecuánime. Aínda que, na medida do posible, tratácese de que a agrupación de estudantes para a realización de devanditas probas correspóndase cos grupos de clase, esta non será unha condición obrigatoria.

NOTAS IMPORTANTES:

1. Durante o tempo de realización de exámenes presenciais, a utilización de dispositivos electrónicos esta totalmenté prohibida por parte do alumnado (exceptuando a aquel/aquela estudante que este dé garda, quen pondrá a súa 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 este dé garda, a quen se lle permitirá ter a teléfono móbil regulamentario) atópase en posesión, manipula e/ou utiliza un dispositivo electrónico, aplicaráselle o recollido máis abaixo respecto do compromiso ético do alumnado. Baixo ningún concepto se contemplarán permisos extraordinarios destinados a que o alumnado poida dispor de dispositivos electrónicos durante o tempo de realización de exámenes.

2. A organización dos procedementos de exámenes, que se publica na orde diaria e na plataforma da materia, depende oúnica e exclusivamente da coordinadora da materia, quen acordase esta organización previamente coa dirección do CUD-ENM. Baixo ningún concepto contemplásen cambios nesta organización que deriven de decisións tomadas por persoas que non sexan a coordinadora da materia e a dirección do CUD-ENM. Ao alumnado que non cumpra coas directrices de organización, aplicaráselle o recollido máis abaixo respecto do compromiso ético do alumnado.

COMPROMISO ÉTICO: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Latham-Koenig, C et al, **English File, Upper-Intermediate, B2.2. 4th edition**, 4th, Oxford University press, 2020

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

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.
-