



DATOS IDENTIFICATIVOS

Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais

Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	P52G381V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Cacabelos Reyes, Antón			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón Febrero Garrido, Lara			
Correo-e	acacabelos@cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			

Descrición xeral

A materia Elasticidade e Ampliación de Resistencia de Materiais é unha materia do bloque específico mecánico que se imparte no primeiro cuadrimestre do 3º curso no CUD. A materia é continuación e ampliación da materia común á rama industrial Resistencia de Materiais de 2º curso.

Para establecer as ecuacións xerais que gobernan o comportamento mecánico dos sólidos deformable, é necesario complementar as ecuacións da estática, cinemática e dinámica, con ecuacións que relacionan as tensións e deformacións na contorna do punto. No caso de pequenas deformacións, compróbase que na maioría dos materiais o proceso de deformación é reversible, falándose de comportamento elástico. Así pois, establécese como obxecto da Teoría da Elasticidade o estudo dos sólidos deformable con comportamento elástico. A formulación matemática de todas estas teorías conduce a ecuacións de gran complexidade facendo que a obtención de solucións exactas quede limitada a casos moi particulares de forma xeométrica e de tipo de cargas aplicadas. Para o caso de sólidos unidimensional ou bidimensional é posible establecer a priori hipóteses simplificadoras referentes á distribución de tensións e deformacións. Esta é a formulación da Resistencia de Materiais que permite abordar o estudo daqueles sólidos deformables que admiten hipóteses simplificadoras en relación aos seus estados de tensións e deformacións.

Coa docencia desta materia perséguese que os alumnos adquiren os coñecementos básicos relacionados coa capacidade para coñecer e comprender o comportamento do sólido elástico ante calquera tipo de esforzo. Ademais refórzanse os conceptos básicos da análise de tensións para que posteriormente poida aplicalos ao deseño e cálculo de elementos estruturais e elementos de máquinas, que se irán complementando en materias posteriores. A elasticidade e resistencia de materiais establece os criterios que permiten determinar o material máis conveniente, a forma e as dimensións máis adecuadas que deben ter os elementos dunha construción ou dunha máquina para resistir a acción das forzas exteriores que os solicitan da forma máis económica posible. Así mesmo dáse un paso adiante no uso de programas informáticos como axuda ao cálculo de esforzos, de desprazamentos e tensións de sistemas estruturais básicos.

Competencias

Código	
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.
C22	Coñecementos e capacidades para aplicar os fundamentos da elasticidade e resistencia de materiais ao comportamento de sólidos reais.
D2	Resolución de problemas.
D5	Xestión da información.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	B3	C22	
Maior dominio da resistencia de materiais	B3	C22	D2
	B4		D10
Maior coñecemento das deformacións en elementos varra	B3	C22	D2
	B4		D9
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	B4	C22	D2
			D5
			D9
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións adecuadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido	B4	C22	D2
			D5
			D9
			D17
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	B4	C22	D2
			D5
			D9
RA1.1 (ENAAEE). COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN. Unha comprensión sistemática dos conceptos e aspectos crave da súa rama de enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: adecuado).	B3	C22	
RA2.2 (ENAAEE). ANÁLISE EN ENXEÑARÍA. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Nivel de desenvolvemento: avanzado).	B4		D2
			D9
RA4.3 (ENAAEE). INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN. Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo (Nivel de desenvolvemento: básico).		C22	D9
RA5.1 (ENAAEE). APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA. Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (Nivel de desenvolvemento: adecuado).		C22	D9

Contidos

Tema	
Repaso de Resistencia de Materiais	Tracción-compresión Cortadura Flexión pura e simple
Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da Elasticidade. Obxecto da Elasticidade e da Resistencia de Materiais. Estado tensional nos sólidos elásticos. Tensor de tensións. Tensións e direccións principais. Representación gráfica do estado tensional tridimensional. Círculos de Mohr. Análise das deformacións nun medio continuo. Deformacións no contorno dun punto. Tensor de deformación. Representación gráfica do estado deformacional. Círculos de Mohr. Relacións entre tensións e deformacións. Relación experimental entre tensión e deformación. Leis de Hooke xeralizada.
Torsión	Definición Torsión dunha barra cilíndrica: Teoría elemental de Coulomb. Cálculo de árbores para transmisión de potencia. Enerxía de deformación almacenada por torsión Torsión hiperestática
Solicitacións compostas	Solicitacións compostas Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular Flexión de vigas con seccións que non teñen eixo de simetría vertical. Centro de esforzos cortantes. Flexión composta en corpos de pouca esbeltez Recipientes a presión de parede delgada

Flexión lateral. Pandeo	Pandeo. Introducción Compresión centrada en barra esvelta. Carga crítica de Euler Valor da forza crítica segundo o tipo de sustentación da barra. Lonxitude de pandeo Compresión excéntrica en barra esvelta Límites de aplicación da teoría de Euler. Gráfico de pandeo Método dos coeficientes de pandeo para o dimensionado de barras esveltas a compresión
Potencial interno. Teoremas enerxéticos	Concepto de potencial interno ou enerxía de deformación Relaciones entre as forzas exteriores e as deformacións. Coeficientes de influencia Expresións do potencial interno. Teorema de Clapeyron Principio dos traballos virtuais Teoremas de Castigliano
Teorías achega do comezo de deformacións non elásticas. Estado límite	Deformación plástica dos materiais. Estado límite Teoría da tensión normal máxima ou de Rankine Teoría da deformación lonxitudinal unitaria máxima ou de Saint-Venant Teoría da tensión cortante máxima ou de Coulomb Teoría da enerxía de deformación, ou de Beltrami e Haigh Teoría da enerxía de distorsión, ou de Von Mises Comentarios sobre as distintas teorías de estado límite. Coeficiente de seguridade
Métodos experimentais en elasticidade	Método extensométrico. Fundamentos e finalidade Galgas extensométricas eléctricas. Análise de datos Método fotoelástico. Fundamentos e finalidade Conceptos ópticos básicos do método fotoelástico Aparellos dun equipo fotoelásticos. Interpretación dos mapas de esforzos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	56	84
Resolución de problemas	7	0	7
Seminario	15	0	15
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Exame de preguntas de desenvolvemento	11	2	13
Traballo	1	2	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. Cada semana indícase na plataforma o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da sesión maxistral.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a asignatura en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupales co profesor.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.

Atención personalizada

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

Lección maxistral No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, 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 FAITIC, etc.).) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas realizarase valorando as memorias de prácticas (MP) que o alumno deberá entregar	20	B4	C22	D2 D5 D9 D10	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas. As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación do aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a asignatura. - Proba final (PF): 40% - Proba intermedia (PI): 30%	70	B3 B4		D2 D9	
Traballo	Durante o transcurso da asignatura iranse propoñendo actividades evaluables (problemas ou traballos evaluables) co obxectivo de que os alumnos os resuelvan de forma autónoma e/ou os expoñan na propia clase. - Actividades evaluables (AE): 10%	10	B3 B4	C22	D2 D9 D10	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación de cada apartado publicaranse ao comezo do cuadrimestre. Para iso, proporcionaráselles aos alumnos, a través da plataforma virtual.

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

$$NEC = 0,4*PF + 0,3*PI + 0,2*MP + 0,1*AE$$

Se a NEC é inferior a 5, o alumno deberá presentarse ó examen ordinario de todos los contidos da materia, que suporá o 100% da nota.

Con todo, esixiranse uns requisitos mínimos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requisitos son:

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

En calquera destes dous supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua calculada coa fórmula anterior e 4 puntos.

O intento de fraude académico durante a realización dalgunha das probas suporá que o alumno ou alumnos implicados non poderán superar a materia por avaliación continua (na que obterán unha calificación de 0,0). Así mesmo, o alumno ou grupo de alumnos que se detecte que haxan plaxiado ou copiado un traballo obterán no mesmo unha cualificación de cero. Se este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtendrá en dita convocatoria unha calificación de 0,0.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hibbeler R.C., **Mecánica de Materiales**, 8ª Edición,

Gere J. M. y Timoshenko S. P., **Resistencia de Materiales**,

Craig R R., **Mechanics of Materials**, 3th Editio,

Bibliografía Complementaria

Hibbeler R.C., **Mechanics of Materials, SI Edition**, 9th Edition in SI units,

Gere J. M. y Goodno B. J., **Mechanics of Materials**, 8th Edition in SI units,

Luis Ortiz-Berrocal, **Elasticidad**, 3a Edición,

Luis Ortiz-Berrocal, **Resistencia de Materiales**, 3a Edición,

Philpot T. A., **Mechanics of materials: an integrated learning systems**, 2nd Edition,

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

Lumbreras Azanza, José Javier, **Elasticidad y resistencia de materiales. Prácticas de laboratorio**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Diseño de máquinas/P52G381V01405

Teoría de estruturas e construcións industriais/P52G381V01404

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Resistencia de materiais/P52G381V01204

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se modifican

Inclúese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, nas que o deseño pódese personalizar para adaptarse mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a súa pantalla ou arquivos do ordenador, usar unha pizarra, chat, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades interactivas en liña (enquisas, preguntas, etc.).

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As tutorías realizaranse nun despacho virtual do campus remoto da uvigo.

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Sección 6 CONTIDOS: As sesións dos laboratorios PL1, PL2, PL3 e PL6 desenvólvense empregando equipos presentes nos laboratorios. Estas prácticas, na medida do posible, serían substituídas por tarefas demostrativas, exercicios de resolución e / ou casos prácticos que permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para tales prácticas. As prácticas PL4 e PL5 requiren programas informáticos para levalos a cabo. Se a licenza dos programas e as capacidades dos equipos informáticos dos estudantes o permiten, estas prácticas manteranse ou adaptaranse para alcanzar os obxectivos establecidos para esas prácticas. A sesión de laboratorio PL7, por outra banda, permite a adaptación á modalidade en liña dun xeito máis sinxelo xa que está dirixida a reforzar o tema 6 resolvendo problemas mediante a aplicación de teoremas enerxéticos.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas que se modifican

Apartado 10: EVALUACIÓN: As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.
