



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Deseño mecánico, MEF e vibracións

Materia	Deseño mecánico, MEF e vibracións			
Código	O07G410V01932			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández González, Santiago			
Profesorado	Fernández González, Santiago			
Correo-e	santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.es			
Web	<a href="http://aero.uvigo.es">http://aero.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia introduce ao deseño mecánico, ao método de elementos finitos e ao estudo das vibracións mecánicas.			

## Competencias

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento, comprensión e aplicación de elementos mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento dos aspectos máis destacados das cualidades dos Sistemas mecánicos: modos de fallo e fiabilidade.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Capacidade para identificar e resolver problemas mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión do método dos elementos finitos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas relativamente complexos en mecánica de medios continuos mediante a selección do modelo de comportamento e da formulación adecuada para o mesmo.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo da resposta de aeronaves fronte a cargas non estacionarias.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos sistemas vibratorios dun grao de liberdade, de múltiples graos de liberdade e continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aproximados de cálculo para os sistemas continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

## Contidos

Tema	
Deseño de sistemas mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción ao deseño mecánico.</li> <li>- Materiais, propiedades mecánicas, ensaios en laboratorio.</li> <li>- Teoría de mecanismos.</li> </ul>
Elementos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deseño de elementos mecánicos; eixes, engranaxes, rodamentos, freos, embragues, unións...</li> <li>- Aplicación ao campo da aeronáutica.</li> </ul>
Modos de fallo e fiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorías de fallo en deseño estático.</li> <li>- Teorías de fallo en deseño dinámico, fatiga.</li> <li>- Predición dos modos de fallo, estimación de vida dos elementos (fiabilidade).</li> </ul>
Teoría dos elementos finitos (MEF) lineal con énfase en dinámica de sólidos deformables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos.</li> <li>- Xeometría dos elementos.</li> <li>- Coordenadas nodais.</li> <li>- Xeración de mallas.</li> </ul>

Introdución á resolución de problemas non lineais por elementos finitos	- Ecuacións e conectividade entre elementos. - Imposición de ligaduras. - Determinación da matriz de inercia, elástica e de amortiguamento.
Xeneralidades sobre sistemas vibratorios.	- Introdución ás vibracións mecánicas. Tipoloxía.
Modelos aplicables á análise de vibracións en aeronaves	- Clasificación das vibracións mecánicas. - Elementos básicos na vibración; elasticidade e amortiguamento.
Sistemas dun grao de liberdade	- Obtención das ecuacións diferenciais do movemento. - Vibracións lonxitudinais e torsionais. - Vibracións libres, amortecidas, forzadas externamente.
Sistemas de varios graos de liberdade	- Métodos de desenvolvemento e análise matemática. - Obtención das matrices de elasticidade e amortiguamento. - Resposta dos sistemas a excitacións externas.
Sistemas continuos	- Tipoloxía de vibracións mecánicas. Vibracións transversais. - Frecuencias naturais, condicións límite. - Formulación e desenvolvemento de ecuacións. - Pulsacións propias.
Métodos aproximados, vibracións autoexcitadas e vibracións non lineais.	- Excitacións non deterministas. - Propiedades estatísticas. - Correlación.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	50	70	120
Prácticas de laboratorio	21.5	0	21.5
Resolución de problemas	3.5	20	23.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	60	60

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	- Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos e prácticos por medios tradicionais (encerado) e recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tarefas prácticas en laboratorio con soporte informático.
Resolución de problemas	- Realización de problemas derivados da exposición teórica realizada.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado axudará ao estudante a resolver de maneira individual ou colectiva as dúbidas e dificultades que atopen na comprensión dos contidos teóricos da materia. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías de forma online.
Prácticas de laboratorio	O profesor axudará ao estudante a resolver as dificultades que poida atopar na resolución de prácticas a realizar en laboratorio (con computador). Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías online.
Resolución de problemas	O profesor axudará ao estudante a resolver as dúbidas e dificultades relativas á realización de problemas prácticos propostos/expostos na aula. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías online.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesorado atenderá ao estudante de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos informes de prácticas realizadas, despregando as súas dúbidas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Avaliaranse ós estudantes mediante exames a realizar durante o curso (avaliación continua) e exames finais.	85	A2	B1	C20	D3
			A3	B2	C22	D4
			A5		C25	D5
						D6
						D8
						D11

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliaranse os informes achegados polos estudantes da realización das prácticas en laboratorio.	15	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
--	---	----	----------------	----------	-------------------	-----------------------------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

1.- Para os alumnos que opten pola avaliación continua, a asistencia ao laboratorio, as memorías de cada práctica e os exames parciais terán unha valoración de 3 puntos na nota final, esta cualificación conservarase na convocatoria de primeira oportunidade e na convocatoria de segunda oportunidade. As probas de avaliación continua realizaranse no horario lectivo.

2.- Os alumnos que non opten pola avaliación continua, a súa nota será a obtida no exame final proposto.

3.- O exame final da primeira e segunda oportunidade presentará dúas partes:

a) 1ª parte, valorada con 7 puntos. Esta parte deberana de realizar todos os alumnos.

b) 2ª parte, valorada con 3 puntos. Esta parte deberana de realizar só os alumnos que non opten pola avaliación continua. Sen menoscabo do anterior, os alumnos que vaian a avaliación continua poderán mellorar nota realizando de forma voluntaria a segunda parte do exame, sendo a súa nota final a mellor obtida.

4.- A avaliación en convocatoria fin de carreira farase mediante un exame teórico-práctico valorado sobre 10 puntos.

A duración máxima do exame será de 4 horas si se fai de forma continua ou de 5 horas si hai unha pausa intermedia (neste caso a duración máxima de cada parte non superará as 2,5 horas).

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro dá EEAE publícase na web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>.

Compromiso ético:

Esperase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Shigley, **Diseño en ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008

Singeresu S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

#### Bibliografía Complementaria

A.S.Hall, A.R. Holowenco, H.R.Laughlin, **Diseño mecánico, teoría y 320 Problemas resueltos**, Serie Schaum,

William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,

Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física II/O07G410V01202

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

### Plan de Continxencias

#### Descrición

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución 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 dunha maneira mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

Adaptación das metodoloxías.

- Metodoloxías docentes que se manteñen.

Chegado o caso quedaría anulada a docencia presencial na aula e laboratorio, substituíndose por docencia non presencial vía telemática.

- Metodoloxías docentes que se modifican.

Impartición das clases de teoría e das prácticas de laboratorio mediante métodos telemáticos establecidos pola Universidade, a distancia online.

- Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías).

Titorías online, mediante plataforma informática da Universidade ou resolución de dúbidas vía email.

- Modificacións (se procede) dos contidos a impartir.

Non procede.

- Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe.

Bibliografía xa establecida e revisada na actual guía docente.

- Outras modificacións.

Chegado o caso, os docentes poderán pedir ao alumnado a entrega de traballos/memorias/boletíns de problemas... de partes concretas da materia co fin de promover o autoaprendizaxe e a busca de información. Estes traballos/memorias/boletíns tamén terán un peso concreto á hora da avaliación da materia e conservarase a nota na 2ª edición da acta.

Adaptación da avaliación.

1.- Prácticas de laboratorio, con entregables por parte do alumnado terá un peso dun 30% na nota final da materia. A nota conservarase na 2ª edición da acta.

2.- Entrega de traballos/memorias/boletíns de problemas por parte do alumnado terá un peso dun 30% na nota final da materia. A nota conservarase na 2ª edición da acta.

3.- Exame final. Terá un peso dun 40%.

Estudantes que renuncien á avaliación continua: a nota obtida nun exame correspondente que representará o 100% da cualificación. Este exame poderá constar dunha parte a realizar en aula informática e/ou laboratorio cuxa cualificación poderá representar o 30% da cualificación total.

---