



Guía Docente				
Datos Identificativos				2017/18
Asignatura (*)	VIBRACIÓNS	Código	730G03040	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Profesorado	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Web	<a href="https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home">https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home</a>			
Descrición xeral	Esta materia persegue a adquisición de competencias específicas para analizar o comportamento de estruturas e elementos mecánicos sometidos a vibración e para deseñar estruturas e elementos mecánicos baixo cargas dinámicas			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse 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.
A2	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.
A13	Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
A23	Coñecementos e capacidades para aplicar os fundamentos da elasticidade e resistencia de materiais ao comportamento de sólidos reais.
B2	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
B3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B9	Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C2	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C3	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Resultados da aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	A1	B2	C1
Manexar os principios básicos da teoría de vibracións para analizar sistemas dinámicos: resposta ante vibración libre e forzada para sistemas de 1 e N graos de liberdade, carga harmónica e excitacións de tipo xeral.	A2 A13 A23	B5 B9	C3 C5
Manejar las leyes básicas y la normativa que regulan el diseño y el análisis de los sólidos elásticos y las estructuras bajo cargas dinámicas. Coñecer e aplicar as principais técnicas de modelización matemática de sistemas dinámicos.	A1 A2 A13 A23	B2 B3 B6 B9	C2 C4 C6
Aplicar de forma adecuada los conceptos teóricos en el laboratorio. Comprender e aplicar algunhas técnicas computacionais de solución: métodos numéricos para a análise de sistemas vibratorios.	A1	B3 B6 B9	C2 C4 C6
Resolver exercicios e problemas de vibracións de forma completa e razoada mediante ferramentas actuais: utilización dun programa comercial de elementos finitos.	A1 A2 A13 A23	B3 B6 B7	C1 C2 C3 C4 C5 C6
Usar unha linguaxe rigorosa na enxeñaría de dinámica estrutural e para presentar e interpretar datos e resultados.		B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 0. Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación.	Ecuacións dinámicas. Modelización. Vibración de sistemas de 1 e N graos de liberdade. Amortiguamiento. Vibración de sistemas continuos.
Tema 1. Introducción á dinámica estrutural: ecuacións dinámicas e modelización.	Conceptos básicos. Clasificación das vibracións. Modelización de sistemas: Elementos de rixidez, inercia e amortiguamiento. Modelos matemáticos de sistemas dun grao de liberdade. Aplicación das leis de Newton. Aplicación do principio dos traballos virtuais. Principio de Hamilton. Aplicación das ecuacións de Lagrange.
Tema 2. Vibración libre de sistemas de 1 grao de liberdade, SUGDL. Amortiguamiento.	Vibración libre de SUGDL sen amortiguamiento. Vibración libre con amortiguamiento viscoso. Outros tipos de amortiguamiento.
Tema 3. Resposta de SUGDL baixo excitación harmónica. Amortiguamiento.	Resposta de SUGDL sen amortiguamiento. Resposta de SUGDL con amortiguamiento viscoso. Resposta en frecuencia complexa. Illamento de vibracións. Transmisibilidade de forzas. Movemento relativo ou de base. Resposta de SUGDL baixo cargas debidas a desequilibrio de rotores.
Tema 4. Métodos analíticos de solución. Resposta de SUGDL baixo unha excitación xeral.	Excitacións particulares. Resposta de SUGDL fronte a unha carga chanzo, a un pulso rectangular, a unha excitación en rampla, e a unha excitación de curta duración ou impulso. Clasificación dos métodos analíticos de solución. Integral de Duhamel.
Tema 5. Métodos numéricos de solución. Resposta de SUGDL baixo unha excitación xeral.	Avaliación numérica da integral de convolución. Método das forzas lineais. Métodos de integración temporal paso a paso. Método da aceleración media. Familia de métodos de Newmark.
Tema 6. Representación matemática de sistemas continuos y de sistemas discretos de N graos de liberdade, SNGDL	Sistemas continuos. Sistemas discretos: aplicación das leis de Newton, aplicación das ecuacións de Lagrange. Ecuacións de movemento



Tema 7. Vibración libre de SNGDL	Frecuencias e modos propios de vibración de sistemas de N graos de liberdade. Resposta en vibración libre de sistemas de N graos de liberdade. Modos de vibración de sólido ríxido. Propiedades dos modos de vibración. Normalización ou escalado. Ortogonalidade. Teorema de Expansión. Resposta fronte a vibración libre. Superposición modal.
Tema 8. Vibración forzada de SNGDL	Resposta a vibracións forzadas. Truncamiento. Método de superposición modal en desprazamentos. Sistemas amortecidos. Amortiguamiento ortogonal, modal, clásico ou proporcional. Amortiguamiento de Rayleigh. Amortiguamiento non proporcional.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	10	20	30
Seminario	A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C2 C3 C4 C6	8	14	22
Traballos tutelados	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	14	42	56
Proba obxectiva	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9	2	6	8
Sesión maxistral	A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C6	8	24	32
Atención personalizada		2	0	2

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite a realización de actividades de carácter práctico con computador, tales como modelización, análise e simulación dinámica de elementos mecánicos e estruturais.
Seminario	Técnica de traballo en grupo para resolver problemas, mediante exposición, discusión, participación e cálculo. Emprégase calculadora.
Traballos tutelados	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, resolvendo un problema que involucre os contidos da materia e involucre as competencias específicas da mesma, realizado baixo a tutela do profesor.
Proba obxectiva	Instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar os coñecementos, capacidades, destrezas e aptitudes desenvolvidas na materia
Sesión maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais, que ten como finalidade transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe na o ámbito da análise de vibracións.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Seminario Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	Seguimento e orientación acerca da solución de problemas concretos xurdidos no desenvolvemento das distintas actividades expostas na materia. Avaliación dos traballos tutelados.

Avaliación
------------



Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9	Cuestións teóricas e prácticas sobre a materia, de realización individual, con tempo limitado, que permiten o seguimento do proceso de aprendizaxe	20
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Hai que asistir sistematicamente ás prácticas e elaboralas durante o curso, para que a profesora poida avaliar o traballo realizado e que se inclúa na cualificación final. Non vale presentalas ao final sen asistir a clase, xa que, neste caso, non se terán en conta para a nota. Vaise realizar unha prueba de dúas horas de duración na que os estudantes deben resolver con computador unha serie de problemas expostos pola profesora.	10
Traballos tutelados	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	O traballo involucra os contidos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia. Débese realizar individualmente nas sesións de prácticas ao longo do curso e en casa, nas horas non presenciais asignadas a este proxecto. Vaise a realizar un seguimento individualizado da realización do traballo nas sesións de prácticas. Non vale presentar o traballo o último día sen asistir a clase, xa que, neste caso, non se terá en conta para a nota.	70

### Observacións avaliación

O estudante, cuxo traballo presencial ao longo do cuadrimestre non sexa suficiente para a súa avaliación, terá a posibilidade de realizar unha proba obxectiva que permita a súa avaliación e cualificación.

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro y L.E. Romera (2009). Teoría de Estructuras III. Servicio de publicaciones de la Universidade da Coruña</li> <li>- R. R. Craig (1981). Structural Dynamics. John Wiley and Sons, Inc</li> <li>- S.S. Rao (2012). Vibraciones Mecánicas. Quinta Edición. Pearson Education, México.</li> <li>- Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User's Manual. Providence, RI, USA. (1998)</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G03011  
RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G03013  
TEORÍA DE MÁQUINAS/730G03019  
ESTRUTURAS/730G03021  
RESISTENCIA MATERIAIS II/730G03027  
MECÁNICA/730G03026

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

#### Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías