



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Structures I	Code	670G01019		
Study programme	Grao en Arquitectura Técnica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas Enxeñaría Civil				
Coordinador	López César, Isaac	E-mail	isaac.lopez@udc.es		
Lecturers	López César, Isaac Mosquera Rey, Emilio	E-mail	isaac.lopez@udc.es emilio.mosquera@udc.es		
Web					
General description	Dentro da Enxeñaría da Edificación e da Arquitectura Técnica, a asignatura sitúase no eido das estruturas de edificación. Trátase dun curso de introducción, que se centra na Resistencia de Materiais e na Teoría da Elasticidade.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A8	Deseñar, calcular e executar estruturas de edificación.
A29	Elaborar estudos, certificados, ditames, documentos e informes técnicos.
B1	Capacidade de análise e síntese.
B3	Capacidade para a procura, análise, selección, utilización e xestión da información.
B4	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
B5	Capacidade para a resolución de problemas.
B8	Capacidade para traballar nun equipo de carácter interdisciplinario.
B12	Razoamento crítico.
B14	Aprendizaxe autónomo.
B16	Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica.
B17	Creatividade e innovación.
B22	Sensibilidade cara a temas de seguridade laboral, accesibilidade, sustentabilidade e medioambiente.
B26	Capacidade de razoamento, discusión e exposición de ideas propias.
B29	Actitude vital positiva fronte ás innovacións sociais e tecnolóxicas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	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.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results



Coñecementos de Elasticidade, Plasticidade e Resistencia de Materiais. Sistemas hiperestáticos. Métodos numéricos de análise estrutural.	A8 A29	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B14 B16 B17 B22 B26 B29	C1 C3 C5 C6 C7 C8
Coñecementos de Elasticidade, Plasticidade e Resistencia de Materiais. Sistemas hiperestáticos. Métodos numéricos de análise estrutural.	A8 A29	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B14 B16 B17 B22 B26 B29	C1 C3 C5 C6 C7 C8
O alumno adquirirá aptitudes para o predimensionado e comprobación de estruturas e para dirixir súa execución material	A8 A29	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B14 B16 B17 B22 B26 B29	C1 C3 C5 C6 C7 C8
O alumno adquirirá aptitudes para o predimensionado e comprobación de estruturas e para dirixir súa execución material	A8 A29	B1 B3 B4 B5 B8 B12 B14 B16 B17 B22 B26 B29	C1 C3 C5 C6 C7 C8



Topic	Sub-topic
01 ESTADO TENSIONAL	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Concepto de tensión: Normal y tangencial</li><li>2 Componentes intrínsecas del vector tensión</li><li>3 Las tensiones en función de la orientación de la sección.</li><li>4 Componentes intrínsecas. Representación gráfica: círculo de Mohr</li><li>5 Teorema de Cauchy</li><li>6 Estado tensional plano. Tensor de tensiones</li><li>7 Tensiones y Direcciones principales</li></ol>
02 DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Deformaciones específicas</li><li>2 Deformaciones angulares</li><li>3 Estado deformacional plano. Tensor de deformaciones</li><li>4 Componentes intrínsecas. Representación. Círculo de Mohr</li><li>5 Deformaciones y direcciones principales</li><li>6 Deformaciones Térmicas</li></ol>
03 RESPUESTA MECÁNICA DE LOS MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Constantes elásticas de los materiales</li><li>2 Ley generalizada de Hooke</li><li>3 Ecuaciones de Lamé</li></ol>
04 RESISTENCIA DE MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Concepto de Sólido Elástico</li><li>2 Hipótesis del prisma mecánico. Esfuerzos característicos. Método de las secciones</li><li>3 Ecuaciones de equivalencia</li><li>4 Hipótesis de la rigidez relativa y de Bernoulli</li><li>5 Principio de Saint-Venant y de superposición de efectos</li><li>6 Diagrama convencional tensión - deformación del acero dúctil.</li><li>7 Criterios de falla: Tensión normal máxima y criterio de Von Mises</li></ol>
05 ESFUERZO AXIL	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Estados tensional y deformacional uniaxiales</li><li>2 Resistencia de las barras.</li><li>3 Resolución de problemas monoaxiales hiperestáticos</li><li>4 Introducción al problema del pandeo. Carga crítica de Euler.</li><li>5 Introducción a la plasticidad en axil.</li></ol>
06 ESFUERZO CORTANTE	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Teoría elemental</li><li>2 Elementos de unión</li><li>3 Uniones de un pasador. Cálculo.</li><li>4 Uniones de Múltiples pasadores: Cargas centradas y excéntricas</li></ol>
07 FLEXION PURA	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Introducción</li><li>2 Hipótesis y resolución general. Estado tensional.</li><li>3 Flexión pura simétrica. Ley de Navier. Módulo resistente</li><li>4 Verificación y Dimensionado de secciones</li><li>5 Ecuación diferencial de la línea elástica</li><li>6 Introducción a la plasticidad en flexión pura</li></ol>
08 FLEXION SIMPLE	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Tensiones rasantes. Fórmula de Colignon</li><li>2 Tensiones Principales. Isostáticas</li><li>3 Cálculo de vigas.</li><li>4 Vigas armadas. Esfuerzo rasante</li><li>5 Vigas compuestas.</li></ol>
09 FLEXION ESVIADA	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Tensiones normales y tangenciales.</li><li>2 Fibra neutra</li><li>3 Análisis de deformaciones.</li></ol>



10 FLEXION COMPUESTA	<p>1 Tensiones normales y tangenciales. Eje neutro.</p> <p>2 Centro de presiones y eje neutro</p> <p>3 Núcleo central. Concepto. Determinación</p>
11 TORSIÓN	<p>1 Torsión simple y torsión pura</p> <p>2 Torsión de barras cilíndricas. Teoría de Coulomb.</p> <p>3 Torsión de prismas de sección transversal no circular.</p> <p>4 Consideraciones de diseño en elementos sometidos a torsión.</p>
12 MÉTODOS ENERGÉTICOS	<p>1 Ley de Clapeyron.</p> <p>2 Trabajo de deformación en axil, flexión y corte.</p> <p>3 Teoremas de Castigliano.</p> <p>4 Método de la carga unitaria de Mohr-Maxwell.</p> <p>5 Teorema del trabajo mínimo de Menabrea.</p>
13 METODOS NUMÉRICOS	<p>1 Coeficientes de influencia</p> <p>2 El método de la Rigidez</p> <p>3 Método de Rigidez: aplicación a estructuras articuladas.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	B3 B14	1	0	1
Guest lecture / keynote speech	A8 A29 B1 B3 B8 B12 B22 B29 C5 C6 C7 C8	24	24	48
Directed discussion	A8 B1 B5 B12 B14 B16 C1	3	1	4
Problem solving	B4 B5 B14 B16 B17 B26 C3 C1	20	28	48
Objective test	A8 B1 B3 B5 B12 B14 B16 B26 C1	2	19	21
Seminar	B5 B14 B16 B17 B26	2	4	6
Objective test	A8 B1 B3 B5 B12 B14 B16 B26 C1	4	16	20
Personalized attention		2	0	2

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	Realízase unha presentación da asignatura, explicando o seu interés, funcionamento e obxectivos. Enuméranse dun xeito xeral os coñecementos previos que ten que ter o alumno para cursar a asignatura.
Guest lecture / keynote speech	Expóñense os aspectos que se consideran necesarios para o desenrolo da materia.
Directed discussion	Exposición e debate de temas puntuais.
Problem solving	Resolución práctica de problemas relacionados coa asignatura. Esta resolución pode ser efectuada polo profesor, polos alumnos ou de forma mixta
Objective test	Probas realizadas polo alumno individualmente durante o curso. Poden ser teóricas, prácticas ou mixtas.
Seminar	Clase especial de desenrolo para enfocar algunha das probas propostas.
Objective test	Exame final no que se realizarán cuestións teóricas e prácticas sobre os contidos da materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Introductory activities Problem solving Directed discussion	<p>Recoméndanse lecturas e exercicios de reforzo a aqueles alumnos que manifesten carencias nos coñecementos de partida.</p> <p>A discusión dos casos prácticos será moderada polo profesor potenciando a participación de tódolos alumnos.</p> <p>O alumno mediante a asistencia ás tutorías debe resolver aquelas cuestións nas que teña dúbidas, especialmente no que se refire á resolución de problemas. A consulta da bibliografía e a resolución das dúbidas que de dita consulta se produzan considérase fundamental.</p> <p>?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia?: o alumnado con esta modalidade de matrícula poderá solicitar ao profesorado da materia o material docente e referencias bibliográficas que permiten o seguimento e estudo da materia. Recomendase o estudo paulatino durante o curso deste material e a asistencia frecuente a tutorías para a consulta dáquelas dúbidas e aclaracións que deriven deste seguimento máis autónomo da materia.</p>
---	---

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A8 B1 B3 B5 B12 B14 B16 B26 C1	Exame final da materia. Valorarase: - Dominio dos coñecementos teóricos - Estructuración de contenidos - Aplicación dos coñecementos teóricos - Resolución de problemas - Planteamento, claridade e precisión. - Dominio da operativa da materia	90
Objective test	A8 B1 B3 B5 B12 B14 B16 B26 C1	Proba/as realizada/as polo alumno individualmente durante o curso. Poden ser prácticas, teóricas ou mixtas. Valorarase: - Coñecemento dos conceptos teóricos - Aplicación dos coñecementos teóricos. - Resolución de problemas. - Planteamiento, claridade e precisión.	10

Assessment comments
---------------------



Para poder optar á oportunidade de Xuño (1ª oportunidade) o alumno debe contar cunha asistencia a clase igual ou superior ao 80%. Para obter unha calificación de Aprobado na oportunidade de Xuño (1ª oportunidade) o alumno debe sumar 5 puntos entre a/as proba/as obxectivas realizadas durante o curso e o exame final da materia.

Para a oportunidade de Xullo (2ª oportunidade) o alumno poderá optar entre unha avaliación na que se lle conserve a nota obtida nas probas obxectivas realizadas durante o curso, neste caso o exame final puntuará sobre 9 puntos (segundo a táboa anterior); ou ben outra na que o único elemento evaluable sexa a nota obtida no exame final da asignatura, neste caso dito exame puntuará sobre 10 puntos. En calquera dos dous casos, para acadar a calificación de Aprobado o alumno debe sumar 5 puntos.

O exame será de tipo teórico-práctico, incluíndo problemas e preguntas de teoría sobre a asignatura.

Para a resolución do exame, os alumnos poderán contar cun formulario manuscrito consistente en 1 Din A4 escrito por ámbalas dúas caras con tinta indeleble, no que soamente poderán figurar fórmulas. En particular, non poderá conter exemplos resoltos nin procedementos para a solución destes.

Os únicos materiais permitidos nas probas obxectivas son:

-DNI, Carnet Universitario ou documento identificativo equivalente (de obrigada presentación).

-Material de escritura e debuxo.

-O formulario descrito anteriormente.

-Calculadora non programable.

Queda terminantemente prohibido o uso de dispositivos electrónicos de almacenamento ou comunicación. En particular, os teléfonos móbiles deberán permanecer apagados e fora das mesas durante a realización de calquera proba obxectiva.

O incumprimento destas condicións significará a expulsión do exame ou proba obxectiva de curso e a calificación de 0 en dita proba.

Condicións especiais para o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia?:

-Oportunidade de Xuño (1ª Oportunidade): Pódense presentar todos os alumnos que se atopen nesta modalidade de matrícula, aínda que non cumpran a asistencia mínima a clase. Se o alumno realizou as probas obxectivas de curso, o exame puntuará sobre 9 puntos, e a nota final será a que resulte de sumar a obtida no exame final máis a das probas do curso. Se o alumno non realizou as probas obxectivas de curso, o exame puntuará sobre 10 puntos, sendo éste o único elemento evaluable. En calquera dos dous casos, para acadar a calificación de Aprobado o alumno debe sumar 5 puntos.

-Oportunidade de Xullo (2ª Oportunidade): o alumno poderá optar entre unha avaliación na que se lle conserve a nota obtida nas probas obxectivas realizadas durante o curso, neste caso o exame final puntuará sobre 9 puntos (segundo a táboa anterior); ou ben outra na que o único elemento evaluable sexa a nota obtida no exame final da asignatura, neste caso dito exame puntuará sobre 10 puntos. En calquera dos dous casos, para acadar a calificación de Aprobado o alumno debe sumar 5 puntos.

Os materiais permitidos nas probas obxectivas, así como as condicións do exame serán as mesmas que para o alumnado con matrícula ordinaria.



<p><b>Basic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEER, F.P.; JOHNSTON, E.R. (). Mecánica de materiales. McGraw-Hill Interamericana S.A. México, 2004. 3ª Edición</li> <li>- MOTT, ROBERT L. (). Resistencia de materiales. Pearson Educación. México, 2009. 2ª Edición</li> <li>- MUÑOZ, M.; MARTÍN, E.; GONZÁLEZ; FREIRE, M.J. (). El sólido elástico en la arquitectura.. Nino Centro de Impresión Digital. Santiago de Compostela, 1988</li> <li>- VAZQUEZ FERNANDEZ, M. (). Resistencia de materiales. Coimpres S.A. Madrid, 1986</li> <li>- BEDFORD, A; LIECHTI, K.M. (). Mecánica de materiales. Prentice-Hall Inc. Pearson Educación de Colombia Ltda. Bogotá, 2002</li> <li>- BYARS, E.F.; SNYDER, R.D. (). Mecánica de cuerpos deformables. Representación y Servicios de Ingeniería S.A. México, 1978, 3ª Edición.</li> <li>- GERE, J. M. (). Timoshenko. Resistencia de materiales. Thomson. Madrid, 2002. 5ª Edición</li> <li>- GONZALEZ TABOADA, J.A. (). Tensiones y deformaciones en materiales elásticos. Universidad de Santiago de Compostela, 1989</li> <li>- ORTIZ BERROCAL, L. (). Elasticidad. Universidad Politécnica de Madrid, 1985</li> <li>- HIBBELER, R.C. (). Mecánica de materiales. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México, 1998, 3ª Edición.</li> <li>- ORTIZ BERROCAL, L. (). Resistencia de materiales. McGraw-Hill. Madrid, 2002. 2ª edición</li> <li>- POPOV, E.P.; BALAN, T.A. (). Mecánica de sólidos. Pearson Educación, México, 2000, 2ª edición.</li> </ul>
<p><b>Complementary</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (). .</li> <li>- (). .</li> </ul> <p>1 BEDFORD, A.; LIECHTI, K. M. Mecánica de materiales. Prentice-Hall Inc. Pearson Educación de Colombia Ltda. Bogotá, 2002. 2 BYARS, E. F.; SNYDER, R. D. Mecánica de cuerpos deformables. Representación y Servicios de Ingeniería S.A. México, 1978. 3ª edición. 3 GERE, J. M. Timoshenko. Resistencia de materiales. Thomson. Madrid, 2002. 5ª edición. 4 GONZÁLEZ TABOADA, J.A. Tensiones y deformaciones en materiales elásticos. Universidad de Santiago de Compostela, 1989. 5 ORTIZ BERROCAL, L. Elasticidad. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 1985. 6 HIBBELER, R. C. Mecánica de materiales. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México, 1998. 3ª edición. 7 ORTIZ BERROCAL, L. Resistencia de materiales. McGraw-Hill. Madrid, 2002. 2ª edición (1ª edición de 1980). 8 POPOV, E. P.; BALAN, T. A. Mecánica de sólidos. Pearson Educación. México, 2000. 2ª edición.</p>

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics I/670G01001  
Applied Physics I/670G01002

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics II/670G01006  
Construction I/670G01009

#### Subjects that continue the syllabus

Structures II/670G01025  
Structures III/670G01034

#### Other comments



Para o seguimento da materia resulta fundamental que o alumno repase os conceptos e metodoloxías contidos en asignaturas previas, en particular:

-Cálculo vectorial.

-Cálculo de reaccións. Cálculo e trazado de diagramas de esforzos en estruturas isostáticas.

-Cálculo de centros de gravidade. Cálculo de momentos e produtos de inercia.

Para o correcto seguimento da asignatura considérase fundamental a asistencia a clase. Asimesmo, resulta de especial relevancia o estudo continuado ao longo do curso dos contidos expostos tanto teóricos como prácticos.

Tódolos profesores da asignatura poderán facilitar ao alumno materiais complementarios para o seguimento da mesma, a través da plataforma virtual Moodle ou por calquera outro medio. Ditos materiais non deben ser interpretados polo alumno como un compendio de apuntes senón como un material que complementa a labor docente do profesor nas súas clases. Neste senso, a consulta da bibliografía recomendada na asignatura considérase fundamental.

**(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.**