



# Guía docente

## CIENCIA DE MATERIALES

Curso 2020-21



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	1/16	



## 1. Descripción general

<b>Nombre</b>	CIENCIA DE MATERIALES
<b>Código</b>	511102002
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	4.5
<b>Unidad temporal</b>	Cuatrimestral
<b>Unidad temporal</b>	Curso 2º - Primer cuatrimestre
<b>Menciones / especialidades</b>	
<b>Idioma en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Modalidad de impartición</b>	Presencial

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	2/16	

## 2. Datos del profesorado

<b>Nombre y apellidos</b>	Gimeno Bellver, Fernando José
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
<b>Departamento</b>	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
<b>Teléfono</b>	968189938
<b>Correo electrónico</b>	fernando.gimeno@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Martes y jueves de 16 a 18 o solicitar hora
<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial y Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza en 2009. Profesor a tiempo completo en el CUD de San Javier
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	
<b>Nº de sexenios</b>	0
<b>Currículum vitae</b>	
<b>Responsable de los grupos</b>	G1, G2
<b>Nombre y apellidos</b>	Gumula Gumula, Teresa Ewa
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
<b>Departamento</b>	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
<b>Teléfono</b>	968189931
<b>Correo electrónico</b>	teresa.gumula@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Lunes: de 12.50 a 14.00. Martes, jueves: de 12.35 a 14.00. Se recomienda cita previa por e-mail
<b>Titulación</b>	Ingeniera de Materiales (2000) y Doctora en Ciencias Técnicas (2005)
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	3
<b>Nº de sexenios</b>	0
<b>Currículum vitae</b>	



### 3. Competencias y resultados del aprendizaje

#### 3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CB5]. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 3.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CG2]. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### 3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE9]. Manejar los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.

**Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)**

#### 3.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CT3]. Aprender de forma autónoma.

#### 3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

El estudiante, para superar la asignatura, deberá:

- Conocer y ser capaz de describir las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.
- Obtener criterios diferenciadores para la clasificación de materiales dentro de una de las familias teniendo en cuenta su microestructura y su relación con las propiedades mecánicas.
- Interpretar los diagramas de fases, en especial el diagrama hierro-carbono, y relacionar las propiedades mecánicas con la composición los tratamientos térmicos aplicados.
- Estar al corriente de las principales aleaciones del acero, del aluminio y del titanio, sus propiedades y sus aplicaciones en aeronáutica.
- Conocer las propiedades mecánicas de los materiales cerámicos, poliméricos y compuestos.
- Comprender la importancia de la anisotropía en las propiedades.
- Relacionar las propiedades de materiales no estudiados con la microestructura que presentan.
- Describir e interpretar los resultados de los diversos sistemas de ensayo de muestras y estructuras.
- Deducir y utilizar criterios de selección de materiales en función de las características requeridas por la aplicación.

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	4/16	



## 4. Contenidos

### 4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Microestructura de Materiales. Propiedades y aplicaciones de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos. Tratamientos de Materiales. Ensayos e Inspección de Materiales. Normativa. Selección de materiales.

### 4.2. Programa de teoría

#### Unidades didácticas y temas

Unidad 1: Estructuras cristalinas y sus imperfecciones.

Tema 1.1: Celdilla unidad

- Estructuras y sistemas cristalinos
- Monocristales y policristales
- Sólidos amorfos
- Anisotropía

Tema 1.2: Defectos e imperfecciones

- Vacantes
- Impurezas
- Defectos lineales
- Defectos interfaciales y volúmicos.

Tema 1.3: Difusión atómica.

Unidad 2: Caracterización de las propiedades mecánicas y su relación con la microestructura. Ensayos mecánicos.

Tema 2.1: Esfuerzo y deformación

- Ensayos de tracción
- Comportamiento elástico
- Factores de seguridad.

Tema 2.2: Comportamiento plástico

- Resistencia
- Fluencia
- Resiliencia y Ductilidad
- Deformación plástica por dislocaciones
- Mecanismos de endurecimiento.

Tema 2.3: Ensayo de impacto

- Tenacidad
- Ensayos de dureza
- Normativas de ensayos.

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	5/16		



## 4.2. Programa de teoría

### Unidades didácticas y temas

Unidad 3: Solidificación, difusión y diagramas de fases.

- Tema 3.1: Proceso de cristalización
- Crecimiento cristalino
  - Recristalización y crecimiento de grano
  - Fases
  - Microestructura
  - Equilibrios binarios
  - Eutécticos.
- Tema 3.2: El sistema Fe-C
- Puntos relevantes
  - Otros elementos de aleación.

Unidad 4: Tratamientos térmicos de las aleaciones metálicas.

- Tema 4.1: Situaciones de no equilibrio
- Transformaciones en estado sólido
  - Cambios microestructurales en el acero
  - Recocido
  - Temple
  - Otros mecanismos de endurecimiento.

Tema 5: Materiales de uso aeronáutico.

- Tema 5.1: Aluminio y sus aleaciones
- Tema 5.2: Otras aleaciones ligeras
- Titanio
  - Magnesio
  - Superaleaciones
- Tema 5.3: Selección de materiales en la industria

Tema 6: Materiales compuestos para aeronáutica

- Tema 6.1. Tipos de materiales compuestos y sus propiedades
- Tema 6.2. Diseño de materiales compuestos

## 4.3. Programa de prácticas

### Nombre y descripción

Ensayos mecánicos I

Se realizan ensayos de tensión-deformación (tracción y flexión) sobre diferentes materiales como polímeros, cerámicas y metales y se obtienen a partir de ellos las propiedades mecánicas más importantes. Ensayos no destructivos (ultrasonidos) para medir la elasticidad.

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Página:	6/16	



### 4.3. Programa de prácticas

#### Nombre y descripción

##### Ensayos mecánicos II

Se realizan los ensayos de impacto y dureza sobre diferentes materiales, metales, cerámicas y polímeros. Las propiedades obtenidas se comparan entre materiales y con las esperadas.

##### Diagramas de fases

Se realiza un estudio de miscibilidad en disoluciones líquidas, en función de la temperatura y composición cuyas propiedades y diagramas de fases son comparables con el comportamiento de las aleaciones sólidas. Ejemplo de cambio de fase y cristalización con soluciones sobresaturadas de acetato de sodio.

##### Tratamientos térmicos del acero y metalografía

Se realizan varios tratamientos térmicos a un mismo acero (temple, recocido, etc) y se observa la microestructura obtenida, así como las variaciones de propiedades mecánicas. Realización de ensayos con materiales con memoria de forma.

##### Ensayos no destructivos

Se muestran las diversas técnicas de ensayos no destructivos que se utilizan en las aeronaves (detección de grietas principalmente) y los procedimientos seguidos para el control y seguimiento de las mismas. Esta práctica se realizará en la sección de ensayos no destructivos (zona de vuelo)

#### Observaciones

Se desarrollan cinco sesiones de prácticas de laboratorio. Los objetivos de aprendizaje son: \* Identificar el material y los equipos del laboratorio de materiales y dedicarlos a su uso adecuado. \* Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura en la experimentación práctica. \* Obtener, analizar y justificar los resultados de la práctica. \* Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria. Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente. En especial, cuando realices prácticas docentes en

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Página:	7/16	



laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

#### 4.4. Programa de teoría en inglés

##### Unidades didácticas y temas

Unit 1: Crystal structures and their imperfections.

Unit cell - Structures and crystal systems - Single crystals and polycrystals - Amorphous Solids - Anisotropy - Defects and imperfections - Vacancies - Impurities - Linear defects - Interfacial and volume defects. Atomic diffusion.

Unit 2: Characterization of mechanical properties and its relationship to microstructure. Mechanical testing.

Stress and Strain - Tensile tests - Elastic Behavior  $\epsilon$  Security factors  $\epsilon$  Plastic behavior - Resistance - Creep - Resilience and ductility - Impact test - Tenacity - Hardness Testing - Safety factors - testing regulations - Plastic deformation by dislocations - Deformation twinning - Mechanisms of hardening.

Unit 3: Solidification, diffusion and phase diagrams.

Crystallization process - Crystal growth - recrystallization and grain growth - Phases - Microstructure - binary equilibria - eutectics + Fe-C system - relevant points - non-equilibrium situations - Alloying elements.

Unit 4: Thermal treatments of metallic alloys.

Solid state transformations - Changes in the steel microstructure - Annealing - Quenching - Other hardening mechanisms.

Unit 5: Materials for aeronautical use.

Aluminum and its alloys - Titanium and its alloys - Magnesium - Superalloys - Use of advanced ceramics in aviation + Features and applications of polymers - Sealants and adhesives - Paints.

Unit 6: Composite materials in aeronautics

Types and properties of composites materials  $\epsilon$  Composite materials design - Selection of materials - Properties and requirements - Ashby diagrams - Examples of material selection

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	8/16	



#### 4.5. Observaciones

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	9/16	



## 5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Clases teóricas en el aula	Explicación presencial en el aula o vía aula virtual del contenido teórico de la asignatura, mediante métodos audiovisuales.	26	100
Preparación Trabajos/Informes	Preparación de ejercicios y problemas de evaluación sumativa, correspondientes a cada uno de los temas de la asignatura.	10	0
Preparación Trabajos/Informes en grupo	Preparación de informes de prácticas y ejercicios por grupos, también para evaluación sumativa.	13.5	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Exámenes parciales de evaluación sumativa, consistentes de dos tests de 40 preguntas sobre el contenido de la asignatura. Se realizarán dos pruebas, una a mitad de la asignatura, con el contenido de la primera parte, y otra al final, que contendrá la segunda mitad de la asignatura. Los cuestionarios pueden contener ejercicios y problemas breves relacionados con los estudiados en la asignatura.	4	100
Realización de exámenes oficiales	Prueba de evaluación oficial ordinaria. Solo será necesaria su realización por parte de los alumnos que no hayan alcanzado el mínimo para su evaluación en las pruebas parciales de evaluación sumativa. Constará de dos pruebas de 40 preguntas de tipo test, consistentes en el contenido de la primera y segunda parte de la asignatura.	4	100
Clases de problemas en el aula	Clases presenciales o vía online de resolución de problemas y ejercicios de cada tema de la asignatura o propuestos por los alumnos.	11	100

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	10/16	



Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Sesiones Prácticas de Laboratorio	Prácticas de laboratorio. 4 prácticas de laboratorio de 2 horas cada una, consistentes en una explicación teórica seguida de una parte práctica sobre la que habrá que entregar un cuestionario. La asistencia a las prácticas es obligatoria y en el caso de no poder asistir habrá que comunicarlo con antelación para modificar el horario de asistencia a otro grupo, ya que las prácticas no se podrán repetir fuera del horario establecido.	8	100
Actividades de trabajo cooperativo	Resolución de ejercicios por grupo, tanto en clase como online.	10	0
Tutorías	Tutorías de resolución de dudas y de ejercicios, tanto online como presencial.	6	16
Trabajo/Estudio Individual	Estudio individual de la asignatura.	20	0

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	11/16	

## 6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Dos pruebas escritas parciales individuales. (30% cada una)</p> <p>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: A mitad y a final de curso se realizará un test de evaluación sumativa sobre los contenidos de la primera parte y la segunda parte de la asignatura respectivamente, consistentes en test de 40 preguntas. Las cuestiones se orientan a los conceptos y definiciones estudiadas en la asignatura. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos, incluyendo los aprendidos en las sesiones de prácticas. Pueden contener ejercicios y problemas breves relacionados con los estudiados en la asignatura.</p>	60 %
<p>Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.</li> <li>- Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.</li> <li>- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.</li> <li>- Realización de tareas</li> </ul>	<p>Prácticas de Laboratorio (20%)</p> <p>Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio. La asistencia a prácticas es obligatoria.</p> <p>Ejercicios y problemas de cada tema. (20%)</p> <p>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Al final de cada tema se entregará vía aula virtual un conjunto de preguntas teórico-prácticas relacionadas con el tema para resolver y entregar por parejas. La asistencia a prácticas y la presentación de los cuestionarios es obligatoria. En el caso de no poder asistir en el turno asignado, deberá comunicarlo con antelación para poder asistir en otro horario, ya que las prácticas no se podrán repetir fuera del horario previsto.</p> <p>Véase puntos 3, 4 y 5 de las observaciones</p>	40 %



### 6.1. Sistema de evaluación continua

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.		

### 6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Prueba escrita final individual.</p> <p>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de dos exámenes tipo test compuesto de 40 cuestiones teóricas y algunos problemas prácticos breves cada uno, para cada una de las dos mitades de la asignatura (30% cada uno). Las cuestiones se orientan a los conceptos y definiciones estudiadas en la asignatura. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos, incluyendo los aprendidos en las sesiones de prácticas. Únicamente será obligatoria la presentación del examen de la parte de la asignatura en la que no se haya alcanzado un 4 de 10 en la evaluación continua, manteniendo las calificaciones de las pruebas escritas de la evaluación continua. Se conservarán las calificaciones de las actividades de evaluación continua que se hayan entregado, correspondientes a: Ejercicios y problemas de cada tema. (20%) y Prácticas de Laboratorio (20%)</p> <p>Opcionalmente, cualquier alumno podrá optar a presentarse para intentar mejorar su calificación del sistema de evaluación continua, renunciando a la calificación correspondiente a ambas pruebas de la evaluación continua.</p>	60 %
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias: - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y	<p>Debido a que las competencias correspondientes a esta parte de la asignatura no se pueden evaluar de otra forma, se mantiene la nota obtenida mediante la evaluación continua.</p> <p>Prácticas de Laboratorio (20%) - una actividad obligatoria ya realizada como parte del sistema de evaluación continua.</p>	40 %



### 6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
<p>Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.</li> <li>- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.</li> <li>- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.</li> </ul>	<p>Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio. La asistencia a prácticas es obligatoria.</p> <p>Ejercicios y problemas de cada tema. (20%) - una actividad obligatoria ya realizada como parte del sistema de evaluación continua. Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Al final de cada tema se entregará vía aula virtual un conjunto de preguntas teórico-prácticas relacionadas con el tema para resolver y entregar por parejas.</p>	

### 6.3. Evaluación formativa

#### Descripción

--

#### Información

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

#### Observaciones

(1) Para poder ser calificado mediante el sistema de evaluación continua, es necesario obtener al menos una calificación de 4.0 sobre 10 en cada una de las dos pruebas parciales sumativas. En el caso de no alcanzar esta calificación, se repetirán únicamente las pruebas no superadas en el examen final, manteniendo las

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Página:	14/16	



calificaciones de las pruebas escritas con más de 4 de 10 y las de las actividades y ejercicios sumativos. Para superar la asignatura es necesario un 5.0 de media global. (2) En caso de haber obtenido una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la media aritmética de las dos pruebas parciales, y según establece la normativa de evaluación, estas no se deberán repetir en el examen final, salvo que voluntariamente el estudiante así lo solicite, renunciando a todos los efectos a la calificación obtenida en ambas pruebas parciales en el sistema de evaluación continua. En tal caso se hace la advertencia de que la nota que se obtenga en la repetición de las pruebas parciales durante el examen final será la que se tomará en cuenta para la calificación, perdiéndose definitivamente la calificación que se hubiera obtenido anteriormente en el sistema de evaluación continua. (3) En caso de no superar la asignatura en sistema de evaluación continua o convocatoria ordinaria, se establecen las mismas calificaciones mínimas para la convocatoria extraordinaria. (4) La entrega de trabajos, ejercicios y prácticas es obligatoria y se realizará a través de páginas habilitadas en el aula virtual de la asignatura y dentro del periodo de entrega previsto. En el caso de trabajos en grupo, será suficiente con que sea un miembro del grupo el que suba el trabajo en nombre de todos. Es responsabilidad de los alumnos comprobar que el trabajo ha sido entregado correctamente y dentro de plazo. Se habilitará la posibilidad de entrega fuera de plazo, valorando esos trabajos al 50%. (5) A menos que haya cambios en el sistema de evaluación (porcentajes) los alumnos en tercera convocatoria no deberán repetir las prácticas y ejercicios, ni deberán entregar de nuevo los resultados del año anterior. En el caso de que no haya entregado esos ejercicios en el curso académico anterior, sí deberán entregarlos para su evaluación.

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	15/16	



## 7. Bibliografía y recursos

### 7.1. Bibliografía básica

Callister, William Ciencia e ingeniería de materiales. Reverte,. 2016. 9788429172515

Ashby, Michael F. Materiales para ingeniería- 1,- Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño /. 9788429194326|

F. Gimeno, T. E. Gumula, O. de Francisco Ciencia de Materiales. Prácticas de laboratorio. Centro Universitario de la Defensa de San Javier. 2018. 9788494602146

### 7.2. Bibliografía complementaria

Smith, William F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. McGraw-Hill. 2006. 9701056388

Riba i Romeva, Carles Selección de materiales en el diseño de máquinas. [Edicions UPC]. 2007 2008. 9788483017388

Matthews, Clifford. Aeronautical engineers' data book /. Butterworth-Heinemann,. 2002. 9780750651257|

Kundu, Ajoy Kumar Aircraft design. Cambridge University Press,. 2010. 9780521885164

### 7.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/course/view.php?id=214> Aula virtual de la asignatura

CSV:	poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag	Fecha:	16/10/2020 10:26:09	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag">https://validador.upct.es/csv/poSR1ojGIPLmLj2B80ue7eaag</a>	Página:	16/16	