



GUÍA DOCENTE 2020-2021

**Ciencia de materiales. Estructura y propiedades / Materials  
Science. Structure and properties**

**1. Denominación de la asignatura:**

Ciencia de materiales. Estructura y propiedades / Materials Science. Structure and properties

**Titulación**

Grado en Ingeniería de organización industrial / Degree in Industrial Organization Engineering

**Código**

6209

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Comunes / Fundamental

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Ingeniería civil / Civil engineering

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

Pedro Miguel Bravo Díez, José Calaf Chica

**4.b Coordinador de la asignatura**

Pedro Miguel Bravo Díez

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Primer curso - Segundo semestre / 1st course - 2nd semester



**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria

**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

GI-1: Demostrar la capacidad de análisis y síntesis.

GI-3: Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva.

GI-7: Adquirir las habilidades relacionadas con el uso de programas informáticos para el cálculo, análisis de datos y procesamiento de los mismos, dentro de su campo de aplicación.

GP-2: Desarrollar las habilidades interpersonales.

GP-3: Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

GS-2: Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

GS-3: Desarrollar la capacidad para la adaptación a nuevas situaciones.

GS-7: Habilidad para trabajar de forma autónoma.

GS-9: Motivación por la calidad y mejora continua.

ED-9: Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

ED-14: Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

ED-15: Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación industrial.

GI-1: Demonstrate the ability for analysis and synthesis.

GI-3: Acquire the ability to solve problems effectively.

GI-7: Acquire the skills related to the use of computer programs for the Calculation, data analysis and processing of data within their field of application.

GP-2: Develop interpersonal skills.

GP-3: Develop teamwork skills.

GS-2: Acquire autonomous learning ability and concern for knowledge and permanent education.

GS-3: Develop the capacity for adaptation to new situations.



GS-7: Ability to work autonomously.

GS-9: Motivation for quality and continuous improvement.

ED-9: Knowledge of the fundamentals of science, technology and chemistry of materials. Understand the relationship between microstructure, synthesis or processing and the properties of the materials.

ED-14: Knowledge and use of strength of materials principles.

ED-15: Basic knowledge of industrial production and manufacturing systems.

## 9. Programa de la asignatura

| 9.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El alumno se inicia en los conocimientos básicos de ciencia de materiales y en las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales que van a determinar su utilización en ingeniería. También se pretende que el alumno comience a entender los criterios que se utilizan para seleccionar los distintos materiales en diseños de diversa naturaleza dentro del campo de la ingeniería.</p> <p>The student is introduced to the basic knowledge of the materials science and the mechanical, electrical, magnetic and optical properties of materials that will determine their use in engineering. It is also intended that the student understand the criteria used to select the different materials in designs of diverse nature within the field of engineering.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Ciencia de Materiales / Material Science</b></p> <p><b>Estructura atómica y enlaces interatómicos / Atomic Structure and interatomic bonding</b></p> <p>Introducción. Estructura atómica. Enlaces atómicos en los sólidos</p> <p>Introduction. Atomic Structure. Bonding in solids</p> <p><b>Estructura en el sólido cristalino / Structure in the crystalline solid state</b></p> <p>Introducción. Conceptos fundamentales. Celdilla unidad. Estructuras cristalinas de los materiales. Cálculo de la densidad. Polimorfismo y alotropía. Sistemas cristalinos. Direcciones y planos cristalográficos. Materiales cristalinos y no cristalinos.</p> <p>Introduction. Fundamental concepts. Unit cells. Crystal structures of materials. Density calculations . Polymorphism and allotropy. Crystalline systems. Crystallographic directions and planes. Crystalline and non-crystalline materials.</p> <p><b>Difusión atómica en estado sólido / Atomic diffusion in solids</b></p> <p>Introducción. Mecanismos de la difusión. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Factores de la difusión. Difusión y tratamiento de los materiales.</p> <p>Introduction. Mechanisms of diffusion. Stationary and non-stationary diffusion.</p> |



Factors affecting diffusion. Diffusion and material treatments

**Diagrama de fases / Phase diagrams**

Diagrama de fases de sustancias puras. Regla de las fases de Gibbs. Aleaciones en ingeniería. Sistema de aleaciones binarias isomorfas. Sistemas eutécticos binarios. Sistema hierro-carbono

Phase diagram of pure substances. Gibbs phases rule. Engineering alloys. Isomorphous binary alloy systems. Binary alloy systems. Iron-carbon system

**Propiedades de los materiales. / Material properties.**

**Propiedades mecánicas de los materiales. / Material mechanical properties.**

**Propiedades eléctricas de los materiales. / Material electrical properties.**

**Propiedades magnéticas de los materiales. / Material magnetic properties**

**Propiedades ópticas de los materiales. / Material optical properties**

**Propiedades térmicas de materiales. / Material Thermal properties**

**9.3- Bibliografía**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

William Fortune Smith, Javad Hashemi , (2009) Foundations of Materials Science and Engineering, 5th Edition, McGraw-Hill ,  
William D. Callister, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Reverté S. A. ,  
William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, (2016) Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, 5th Edition International Student Version, Wiley, 978-1-119-24925-2,  
William F. Smith, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Mc Graw Hill,

**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

| Metodología                                                         | Competencia relacionada                          | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas / Theoretical classes                               | GP2, GP3, GI1, GI3, GS-2, GS-3, GS-7, GS-9, ED-9 | 22                 | 45               | 67             |
| Clases prácticas (pequeño grupo) / Practical classes (small groups) | GP2, GP3, GI7, ED14, ED15                        | 24                 | 48               | 72             |
| Presentaciones,                                                     | GP2                                              | 2                  | 3                | 5              |



|                                                                                                                       |          |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----|-----|
| seminarios, Debates,<br>Tutorías, ... /<br>presentations,<br>seminars, Debates,<br>Tutorials, ...                     |          |    |    |     |
| Realización de<br>trabajos, Informes,<br>Memorias y Pruebas<br>de Evaluación /<br>Essays, reports,<br>memos and tests | GI1, GI3 | 6  | 0  | 6   |
| <b>Total</b>                                                                                                          |          | 54 | 96 | 150 |

### 11. Sistemas de evaluación:

"En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa."

"SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO:  
El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes."

| <b>Procedimiento</b>                                                                                                    | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Evaluación continua de actividades presenciales (4/10) /<br>Continuous assessment of Classroom activities (mínimo 4/10) | 40 %                                     | 0 %                                      |
| Prueba escrita de teoría (mínimo 4/10) / Theoretical<br>concepts exam (minimum to pass: 4/10)                           | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Prueba escrita de problemas (mínimo 4/10) / Written<br>problems exam (minimum to pass 4/10)                             | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Examen final prácticas (mínimo 4/10) / Final practical<br>exam (minimum to pass 4/10)                                   | 0 %                                      | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                                                                                                            | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |



**Evaluación excepcional:**

Los estudiantes que, por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el Departamento, podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una “evaluación excepcional”.  
La evaluación excepcional consistirá en la realización de unos exámenes, iguales a los indicados en la segunda convocatoria.

Students who, for exceptional reasons, can not follow the regular continuous assessment procedures required by the Department, may request not to be included in the program and opt for an "exceptional evaluation".  
The exceptional evaluation will consist in the performance of exams, equal to those indicated in the second assessment.

**12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Clases teóricas: exposición de temas mediante proyector y / o resolución de problemas en pizarra.

Clases prácticas de laboratorio (obligatorias), los alumnos realizarán un informe del trabajo realizado.

Tutorías académicas individuales en las que el profesor resolverá dudas concretas.

Theoretical classes: presentation of topics through projector slides and / or problem solving on the blackboard.

Practical laboratory classes (compulsory), students will make a report of the work done.

Individual academic tutorials in which the teacher will solve specific questions.

**13. Calendarios y horarios:**

Los aprobados por Junta de Escuela / Those approved by the School Board

**14. Idioma en que se imparte:**

Español / English

| MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS<br>DOCENTES 2020-2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|
| TITULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL         |   |
| CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1º                                                     |   |
| ASIGNATURA / CÓDIGO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CIENCIA DE MATERIALES, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES / 6209 |   |
| SEMESTRE (1.º/2.º)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2º                                                     |   |
| TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Comunes/Fundamental                                    | 6 |
| COORDINADOR/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PEDRO MIGUEL BRAVO DIEZ                                |   |
| PROFESORADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PEDRO MIGUEL BRAVO DIEZ, JOSE CALAF CHICA              |   |
| CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |   |
| <p><b>1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u></b></p> <p style="text-align: center;">NO PROCEDE</p> <p><b>2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u></b></p> <p>Las actividades de tutoría, realización del trabajo fin de grado, pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 y videoconferencia así como otras que vayan incorporando.</p> |                                                        |   |
| CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |   |
| <p><b>1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u></b></p> <p style="text-align: center;">NO PROCEDE</p> <p><b>2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |   |

**materias**

Se realizarán a través de los foros/mensajería de la asignatura en UBUVirtual, por correo electrónico y/o por videoconferencia (Teams, Skype empresarial), en horario acordado para tutorías.

**CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)****1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

NO PROCEDE

**2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Los procesos de entrega, evaluación y exposición oral pública del Trabajo Fin de Grado se realizarán de forma VIRTUAL (herramientas UBUVirtual y Teams o Skype Empresarial)

**CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)**

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.

**COMENTARIOS**