

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	<b>CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES</b>	
Código:	101192	
Plan de estudios:	<b>GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA Y RECURSOS</b>	Curso: 2
	<b>MINERALES</b>	
Materia:	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	
Carácter:	OBLIGATORIA	Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS:	6.0	Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad:	40.0%	Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:	<a href="http://moodle.uco.es/moodlemap/">http://moodle.uco.es/moodlemap/</a>	

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, JOSÉ MARÍA (Coordinador)  
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA  
Área: QUÍMICA INORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Despacho Laboratorio de Química Inorgánica  
E-Mail: [um1feroj@uco.es](mailto:um1feroj@uco.es) Teléfono: 618808043

Nombre: CANTADOR FERNÁNDEZ, DAVID  
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA  
Área: QUÍMICA INORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Despacho Laboratorio de Química Inorgánica  
E-Mail: [p12cafed@uco.es](mailto:p12cafed@uco.es) Teléfono: 957213067

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No hay

#### Recomendaciones

No hay

### COMPETENCIAS

CB1	Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Minas.
CB2	Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudios de la titulación de Ingeniero de Minas.
CB3	Poder aplicar los conocimientos adquiridos en contextos profesionales y elaborar y defender argumentos en el campo de conocimiento de la ingeniería de minas.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
CEC5	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnologías de materiales.

## GUÍA DOCENTE

### OBJETIVOS

Es una asignatura perteneciente a la materia "Ciencia y Tecnología de los Materiales" y al módulo común de la Rama de Minas. Su objetivo es ofrecer a los alumnos un punto de vista científico sobre la estructura y propiedades de los materiales más utilizados en la Ingeniería de Minas. De esta manera pueden alcanzar los conocimientos necesarios de su estructura, textura, composición química, así como de las reacciones que pueden ocurrir en función de factores tales como temperatura o presión, etc.

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

**Lección 1.** Estructura de los sólidos cristalinos. Redes espaciales y celda unidad. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Posiciones atómicas en una celda. Planos cristalográficos. Índices de Miller. Polimorfismo y alotropía. Análisis de estructuras cristalinas. Difracción de rayos X. Sólidos no cristalinos. (3.0 horas)

**Lección 2.** Imperfecciones cristalinas. Defectos puntuales. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Microscopía electrónica de Transmisión (TEM). (1.5 horas)

**Lección 3.** Diagramas de fase. Regla de las fases de Gibbs. Sistemas de aleaciones binarias. Regla de la palanca. Diagrama Fe-C. Solidificación de aleaciones fuera del equilibrio. Diagramas de fases ternarios. (6.0 horas)

**Lección 4.** Cinética de los procesos en sólidos. Difusión atómica en sólidos. Aplicaciones industriales de los procesos de difusión. (0.75 horas)

**Lección 5.** Vidrios. Temperatura de transición vítrea. Estructura de los vidrios. Composición de los vidrios. Deformación viscosa de los vidrios, métodos de conformación de vidrios. Vidrio templado. Vidrio reforzado químicamente. (3.0 horas)

**Lección 6.** Cementos. Cemento Portland. Clinquerización. Diagrama de fases. Polimorfismo del silicato cálcico. (3.0 horas)

**Lección 7.** Hidratación del cemento Portland. Durabilidad del hormigón. (1.5 horas)

**Lección 8.** Tipos de cementos Portland. Tipos de cementos según la instrucción del hormigón estructural EHE-08. Cementos de escorias activados alcalinamente (1.5 horas)

**Lección 9.** Puzolanas y cementos puzolánicos. Productos de autoclave. Cementos aluminosos y de alto contenido en alúmina. Cemento de oxocloruro (Sorel). Cementos libres de macrodefectos (MDF). Otros cementos inorgánicos. (1.5 horas)

**Lección 10.** Corrosión. Corrosión electroquímica de metales. Pilas Galvánicas. Cinética de la corrosión. Tipos de corrosión. Oxidación de los metales. Control de la corrosión. (3.0 horas)

**Lección 11.** Aleaciones de Ingeniería. Producción de hierro y acero. Diagramas de fases hierro-carbono de hierro. Tratamientos térmicos de aceros. Aceros de baja aleación. Aceros inoxidables. Fundición de hierro. (1.5 horas)

**Lección 12.** Materiales cerámicos. Estructura cristalina de materiales cerámicos sencillos. Estructura de los silicatos. Materiales cerámicos tradicionales y de ingeniería. Propiedades eléctricas de los materiales cerámicos. Propiedades mecánicas de los materiales cerámicos. Propiedades térmicas de los materiales cerámicos. (1.5 horas)

**Lección 13.** Materiales poliméricos. Reacciones de polimerización. Plásticos termoestables. Elastómeros. Materiales compuestos. Fibras para materiales compuestos. (2.25 horas)

#### 2. Contenidos prácticos

Práctica 1. Identificación de fases cristalinas mediante difracción de rayos X. Programa de rayos X.

Práctica 2. Identificación de fases cristalinas mediante difracción de rayos X. Ejemplo de identificación de fases.

Práctica 3. Identificación de fases cristalinas mediante difracción de rayos X. Resolución de mezclas.

Práctica 4. Contenido de cloruros y sulfatos en suelos y aguas.

Práctica 5. Contenido de amonio en agua.

## GUÍA DOCENTE

Práctica 6. Cálculos en diagramas de fases.

Práctica 7. Cálculos en diagramas de fases. Resolución de problemas.

Práctica 8. Visita empresas.

Práctica 9. Visita empresas.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Industria, innovación e infraestructura

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	1.5	1.5	3.0
<i>Clase expositiva prácticas</i>	-	4	4
<i>Laboratorio</i>	-	14	14
<i>Lección magistral</i>	30	-	30
<i>Salidas</i>	-	6	6
<i>Tutorías colectivas</i>	1.5	1.5	3.0
<b>Total horas:</b>	<b>33.0</b>	<b>27.0</b>	<b>60.0</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Análisis</i>	6
<i>Búsqueda de información</i>	7
<i>Consultas bibliográficas</i>	6
<i>Ejercicios</i>	8
<i>Estudio</i>	50
<i>Problemas</i>	8

## GUÍA DOCENTE

Actividad	Total
<i>Trabajo de grupo</i>	4
<i>Tutoría virtual</i>	1
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos  
 Cuaderno de Prácticas  
 Dossier de documentación  
 Ejercicios y problemas  
 Manual de la asignatura  
 Presentaciones PowerPoint  
 Referencias Bibliográficas

## EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CEC5	X	X	X
CU2	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

## GUÍA DOCENTE

### Método de valoración de la asistencia:

La asistencia a la clase de gran grupo (mínimo de asistencia de un 90%) permitirá recuperar nota en el apartado \"resolución de problemas\" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado \"resolución de problemas\".

La asistencia a la visita a una empresa y la entrega del informe correspondiente permitirá recuperar nota en el apartado \"prácticas de laboratorio\" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado \"prácticas de laboratorio\".

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Para la calificación final se tendrá en cuenta la suma ponderada de cada uno de los instrumentos. La convocatoria oficial de examen constará de un examen teórico-práctico. Es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la convocatoria oficial para superar la asignatura. Los instrumentos de evaluación continua (la resolución de problemas y las prácticas) tienen un peso del 50% sobre la nota final. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

Las calificaciones obtenidas con los instrumentos de evaluación continua se guardarán durante los dos cursos académicos siguientes siempre que se obtenga al menos la calificación media de 4 puntos sobre 10.

La primera convocatoria extraordinaria y la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso inmediatamente anterior. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Se estudiará cada caso de manera personalizada

### Aclaraciones sobre la evaluación de la primera convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

La primera convocatoria extraordinaria y la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso inmediatamente anterior. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

*Nota superior a 9.50 puntos sobre 10*

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- 1.- J. M. Fernández Rodríguez., "Introducción a los cementos". Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. (2004).
- 2.- W.F. Smith., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". 3º ed. Ed. Mc. Graw Hill. (2004)
- 3.- W.F. Smith and J. Hashemi., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" 4º ed. Ed. Mc. Graw Hill (2006)
- 4.- W.D. Callister, Jr. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Ed. Reverté (1997)
- 5.- J. F. Shackelford. "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros"



## GUÍA DOCENTE

- 6.- F. Gomá., "El cemento Portland y sus aglomerantes". Ed. Editores Técnicos Asociados, S.A. (1979).  
 7.- R.H. Petrucci, W.S. Harwood and F. Geoffrey Herring., "Química General". Ed. Pearson Prentice Hall. (2003)

### 2. Bibliografía complementaria

- 1.- Guerasimov, V. and all., "Curso de Química Física". Ed. Mir (1980).
- 2.- West, A.R., "Solid State Chemistry and its Applications". Ed. John Wiley and Sons (1984).
- 3.- Büchner, Schliebs, Winter and Büchel, "Industrial Inorganic Chemistry". Ed. VCH (1989).
- 4.- Fergusson, J.E., "The heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and health effects". Ed. Pergamon Press (1991).
- 5.- Thompson, D., "Insights into Speciality Inorganic Chemicals". Ed. The Royal Society of Chemistry (1995).
- 6.- Klug, H. P. and Alexander, L. E. "X-ray Diffraction Procedures." 2nd. ed., John Wiley and Sons, Inc., New York. (1974)
- 7.- Cullity, B.O., "Elements of X-Ray Diffraction" . Ed. Addison-Wesley (1978).
- 8.- Rodríguez Gallego., "La difracción de los rayos X". Ed. Alhambra (1982).
- 9.- Ladd M.F.C., Palmer R.A., "Structure determination by X-ray Crystallography". Ed. Plenum Press (1985).
- 10.- Brown M.E., "Introduction to Thermal Analysis: Techniques and applications". Ed. Chapman and Hall (1988).
- 11.- Gregg, S.J., y Sung, K.S.W., "Adsorption, Surface Area and Porosity". Ed. Acad.Press. (1982).
- 12.- Steadman R. "Crystallography". Ed Van Nostrand Reinhold (1983).

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...

Fecha de entrega de trabajos

Organización de salidas

Realización de actividades

Reuniones con el coordinador de la titulación

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

En el escenario A se mantienen las actividades presenciales (en aula o síncronas por videoconferencia) previstas en la guía docente, excepto las Salidas (Visita Técnica) y las prácticas de laboratorio que estarán



## GUÍA DOCENTE

supeditadas a los criterios sanitarios. En caso de no celebrarse la visita técnica o las practicas serán sustituidas por actividades on-line de similar carácter formativo.

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

## EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CEC5	X	X	X
CU2	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### Método de valoración de la asistencia (Escenario A):

La asistencia a la clase de gran grupo (mínimo de asistencia de un 90%) permitirá recuperar nota en el apartado \"resolución de problemas\" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado \"resolución de problemas\".

La asistencia a la visita a una empresa y la entrega del informe correspondiente permitirá recuperar nota en el apartado \"prácticas de laboratorio\" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado \"prácticas de laboratorio\".

El control de asistencia en aula se hará mediante el sistema establecido por la Universidad de Córdoba con carácter general, utilizando en la medida de lo posible medios electrónicos y evitando el uso de listas de control en papel. En las sesiones sincronicas por videoconferencia la asistencia del estudiante queda registrada de manera automática (por ejemplo en los Informes emitidos por Blackboard Collaborate de Moodle) que servirá como mecanismo de control.

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):

Para la calificación final se tendrá en cuenta la suma ponderada de cada uno de los instrumentos. La convocatoria oficial de examen constará de un examen teórico-practico. Es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la convocatoria oficial para superar la asignatura. Los instrumentos de evaluación continua (la resolución de problemas y las prácticas) tienen un peso del 50% sobre la nota final. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

## GUÍA DOCENTE

Las calificaciones obtenidas con los instrumentos de evaluación continua se guardarán durante los dos cursos académicos siguientes siempre que se obtenga al menos la calificación media de 4 puntos sobre 10.

La primera convocatoria extraordinaria y la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso inmediatamente anterior. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

### **Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):**

Se mantienen las aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales de la guía docente.

En el escenario-A todas las actividades planteadas en la asignaturas pueden llevarse a cabo, incluso en situaciones de carencia técnica/tecnológica.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

## METODOLOGÍA

### **Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B**

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

En el escenario B se mantienen las actividades presenciales (síncronas por videoconferencia) previstas en la guía docente, excepto las Salidas (Visita Técnica) y las Practicas de Laboratorio. La visita técnica y las Practicas de Laboratorio se realizaran de manera on- line o bien mediante eventos on-line y de inscripción gratuita.

## GUÍA DOCENTE

### EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CEC5	X	X	X
CU2	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Herramientas Moodle	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
Cuestionario	X		
Videoconferencia		X	X

#### Método de valoración de la asistencia (Escenario B):

La asistencia a la clase de gran grupo (mínimo de asistencia de un 90%) permitirá recuperar nota en el apartado "resolución de problemas" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado "resolución de problemas".

La asistencia a la visita a una empresa y la entrega del informe correspondiente permitirá recuperar nota en el apartado "prácticas de laboratorio" hasta un máximo del 20% del valor de este apartado. Nunca se podrá superar la nota máxima correspondiente al apartado "prácticas de laboratorio".

#### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):

Para la calificación final se tendrá en cuenta la suma ponderada de cada uno de los instrumentos. La convocatoria oficial de examen constará de un examen teórico-práctico. Es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la convocatoria oficial para superar la asignatura. Los instrumentos de evaluación continua (la resolución de problemas y las prácticas) tienen un peso del 50% sobre la nota final. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la asignatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

Las calificaciones obtenidas con los instrumentos de evaluación continua se guardarán durante los dos cursos académicos siguientes siempre que se obtenga al menos la calificación media de 4 puntos sobre 10.

La primera convocatoria extraordinaria y la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios va dirigida al

## GUÍA DOCENTE

alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se regirá por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso inmediatamente anterior. Tienen la consideración de obligatorias la realización de todas las prácticas, es decir su realización es necesaria para superar la signatura. La no asistencia a todas las clases de prácticas imposibilita aprobar la asignatura.

### **Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):**

Se mantienen las aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales de la guía docente.

En el escenario-B todas las actividades planteadas en la asignaturas pueden llevarse a cabo, incluso en situaciones de carencia técnica/tecnológica.