

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

| Identificación y características de la asignatura   |   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
|---|---|--|---|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| Código  | 501111  | Créditos ECTS  | 6   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Denominación (español)  | Ingeniería de Materiales  |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Denominación (inglés)   | Materials Engineering   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Titulaciones  | Grado en Ingeniería Mecánica (rama Industrial)<br>Grado en Ingeniería Eléctrica (rama Industrial) (Carácter optativo) |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Centro  | Escuela de Ingenierías Industriales   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Semestre  | 5   | Carácter   | Obligatorio   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Módulo  | Tecnología Específica de mecánica Optatividad   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Materia   | Materiales y fabricación. Diversificación en Ingeniería Mecánica"   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Profesor/es   |   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Nombre  | Despacho  | Correo-e   | Página web  |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Antonio Díaz Parralejo<br>M <sup>a</sup> Ángeles Díaz Díez<br>Antonio Macías García<br>Pedro Miranda González | B.0.8<br>B.0.9<br>B.0.7<br>B.0.15   | <a href="mailto:adp@unex.es">adp@unex.es</a><br><a href="mailto:marangel@unex.es">marangel@unex.es</a><br><a href="mailto:amacgar@unex.es">amacgar@unex.es</a><br><a href="mailto:pmiranda@unex.es">pmiranda@unex.es</a> | <a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a> |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Área de conocimiento  | Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica  |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Departamento  | Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)  | Antonio Díaz Parralejo  |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> ) |   |  |   |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |
| Competencias Básicas  | Marcar con una "X"  | Competencias Generales   | Marcar con una "X"  | Competencias Transversales | Marcar con una "X" | Competencias Específicas FB | Marcar con una "X" | Competencias Específicas CRI | Marcar con una "X" | Competencias Específicas TE | Marcar con una "X" |
| CB1   | x   | CG1  | x   | CT1                        | x                  | CEFB1                       |                    | CECRI1                       |                    | CETE1                       |                    |
| CB2   | x   | CG2  | x   | CT2                        | x                  | CEFB2                       |                    | CECRI2                       |                    | CETE2                       |                    |
| CB3   | x   | CG3  | x   | CT3                        | x                  | CEFB3                       |                    | CECRI3                       |                    | CETE3                       |                    |
| CB4   | x   | CG4  | x   | CT4                        | x                  | CEFB4                       |                    | CECRI4                       |                    | CETE4                       |                    |
| CB5   | x   | CG5  | x   | CT5                        | x                  | CEFB5                       |                    | CECRI5                       |                    | CETE5                       |                    |
|   |   | CG6  | x   | CT6                        | x                  | CEFB6                       |                    | CECRI6                       |                    | CETE6                       |                    |
|   |   | CG7  | x   | CT7                        | x                  |                             |                    | CECRI7                       |                    | CETE7                       | x                  |
|   |   | CG8  | x   | CT8                        | x                  |                             |                    | CECRI8                       |                    | CETE8                       |                    |
|   |   | CG9  | x   | CT9                        | x                  |                             |                    | CECRI9                       |                    | CETE9                       |                    |
|   |   | CG10   | x   | CT10                       | x                  |                             |                    | CECRI10                      |                    | CETE10                      |                    |
|   |   | CG11   | x   |                            |                    |                             |                    | CECRI11                      |                    | CETE11                      |                    |
|   |   | CG12   |   |                            |                    |                             |                    | CECRI12                      |                    | CETFG                       |                    |

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

| Contenidos   |
|--|
| Breve descripción del contenido*   |
| <p>El campo de la Ciencia e Ingeniería de materiales es una verdadera combinación de estudios científicos, básicos y de práctica ingenieril. Estrictamente hablando la ciencia de materiales incluye el estudio de las relaciones que existen entre las estructuras y las propiedades de los materiales. En contraste, la ingeniería de materiales, partiendo de las correlaciones estructura-propiedades, aborda el aspecto de aplicación de los materiales, la selección del material adecuado para cada aplicación, así como los aspectos de degradación ambiental. Los contenidos a abordar en esta asignatura son: Aleaciones férreas y no férreas. Materiales cerámicos y vidrios. Materiales poliméricos. Materiales compuestos. Comportamiento mecánico. Degradación de materiales. Selección de materiales.</p> |
| Temario de la asignatura   |
| <p>Denominación del tema 1: <b>La Ciencia e Ingeniería de Materiales.</b> (2h)<br/>                     Contenidos del tema 1: ¿Por qué estudiar Ciencia e Ingeniería de Materiales? Clasificación de materiales. Competencia entre materiales. Necesidades actuales en materiales. Avances recientes y tendencias futuras.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 1: (0h)</p>   |
| <p>Denominación del tema 2: <b>Aleaciones metálicas. Procesam. y aplicaciones.</b> (3h)<br/>                     Contenidos del tema 2: Tipos de aleaciones metálicas. Conformación de metales. Procesamiento térmico de los metales. Biometales. Problemas.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 2: (0h)</p>  |
| <p>Denominación del tema 3: <b>Materiales Cerámicos y vidrios. Aplicaciones y conformado.</b> (3h)<br/>                     Contenidos del tema 3: Tipos, propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos. Fabricación y procesamiento de cerámicas. Vidrios. Recubrimientos cerámicos e ingeniería de superficies. Cerámicas en aplicaciones biomédicas. Problemas prácticos.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Comportamiento elástico de polímeros. Ensayo uniaxial. (2h)</p>  |
| <p>Denominación del tema 4: <b>Materiales Poliméricos.</b> (3h)<br/>                     Contenidos del tema 4: Comportamiento mecánico de los polímeros. Mecanismos de deformación y endurecimiento de los polímeros. Procesado de materiales poliméricos.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Análisis térmico de polímeros. (2h)</p>  |
| <p>Denominación del tema 5: <b>Materiales Compuestos.</b> (3h)<br/>                     Contenidos del tema 5: Materiales compuestos reforzados con partículas. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales. Procesos.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Preparación de materiales compuestos de base polimérica. (2h)</p>  |
| <p>Denominación del tema 6: <b>Degradación y corrosión de materiales.</b> (4h)<br/>                     Contenidos del tema 6: Corrosión de metales. Corrosión de materiales cerámicos. Degradación de polímeros. Cinética de la corrosión. Control de la corrosión.<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 6:<br/>                     Laboratorio de Corrosión (2h)<br/>                     Degradación térmica de polímeros (4h)<br/>                     Celdas electroquímicas (4h)<br/>                     Métodos de protección (2h)</p>  |
| <p>Denominación del tema 7: <b>Comportamiento mecánico de materiales.</b> (3h)<br/>                     Contenidos del tema 7: Dureza. Fractura. Fatiga. Fluencia<br/>                     Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Fractura frágil en materiales cerámicos. Ensayo de flexión. (2,5h)</p>   |

| Denominación del tema 8: <b>Selección de materiales.</b> (4h)<br>Contenidos del tema 8: Selección de materiales. El proceso de diseño. Mapas de selección de materiales. Aspectos económicos y ambientales. Estudio de casos.<br>Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Diagramas de Ashby. (2h)  |       |                |                       |      |     |     |  |                |
|---|-------|----------------|-----------------------|------|-----|-----|--|----------------|
| <b>Actividades formativas*</b>  |       |                |                       |      |     |     |  |                |
| Horas de trabajo del alumno por tema  |       | Horas teóricas | Actividades prácticas |      |     |     | Actividad de seguimiento                     | No presencia I |
| Tema  | Total | GG             | PCH                   | LAB  | ORD | SEM | TP   | EP             |
| 1   | 3.5   | 2              | 0                     | 0    | 0   | 0   | 0  | 1.5            |
| 2   | 13    | 3              | 0                     | 0    | 0   | 0   | 0  | 10             |
| 3   | 16.5  | 3              | 0                     | 2    | 0   | 0   | 1.5  | 10             |
| 4   | 15    | 3              | 0                     | 2    | 0   | 0   | 0  | 10             |
| 5   | 15    | 3              | 0                     | 2    | 0   | 0   | 0  | 10             |
| Examen parcial  | 2     | 2              |                       |      |     |     |  |                |
| 6   | 27.5  | 4              | 0                     | 12   | 0   | 0   | 1.5  | 10             |
| 7   | 20.5  | 3              | 0                     | 2.5  | 0   | 0   | 0  | 15             |
| 8   | 14    | 4              | 0                     | 2    | 0   | 0   | 0  | 8              |
| <b>Evaluación **</b>  | 23    | 3              |                       |      |     |     |  | 20             |
| <b>TOTAL</b>  | 150   | 30             | 0                     | 22.5 | 0   | 0   | 3  | 94.5           |
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes).<br>PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)<br>LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)<br>ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)<br>SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).<br>TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).<br>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. |       |                |                       |      |     |     |  |                |
| <b>Metodologías docentes*</b>   |       |                |                       |      |     |     |  |                |
| De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utiliza las siguientes:  |       |                |                       |      |     |     |  |                |
| <b>Metodologías docentes</b>  |       |                |                       |      |     |     | <b>Se indican con una "X" las utilizadas</b> |                |
| 1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos   |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos  |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes  |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos  |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante   |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo   |       |                |                       |      |     |     | x  |                |
| 7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos   |       |                |                       |      |     |     | x  |                |

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

|   |   |
|---|---|
| 8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc. | x |
|---|---|

**Resultados de aprendizaje\***

Conocer los diferentes tipos de aceros, características y bases técnicas de los tratamientos de los aceros y las últimas tendencias del sector. Conocer la influencia de las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales cerámicos en las aplicaciones y el conformado de las mismas. Aprender las características, aplicaciones y procesos de conformado de los materiales poliméricos. Entender los mecanismos de deformación elástica y plástica de los polímeros. Conocer y comprender la dependencia del comportamiento de los materiales compuestos de las características, cantidades relativas, geometría, distribución y propiedades de sus fases constitutivas. Conocer los tipos de corrosión y degradación, así como las causas y mecanismos para tomar medidas y evitar que ocurran. Resolver casos prácticos sencillos de selección de materiales.

**Sistemas de evaluación\***

**Criterios de evaluación**

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios:  
 CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.  
 Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CT2, CETE7.  
 CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.  
 Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE7.  
 CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.  
 Relacionado con las competencias CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG5-CG11, CT3, CT4, CT6- CT10, CETE7.  
 CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.  
 Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE7.

**Criterios de evaluación**

Conocimiento y comprensión de los principales conceptos desarrollados en la asignatura Ingeniería de Materiales.

Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones básicas sobre Ingeniería de Materiales.

Habilidad para la realización de trabajos prácticos en el laboratorio y sala de ordenadores sobre Ingeniería de Materiales. En estas actividades se tendrá en cuenta la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo.

Capacidad del estudiante para el planteamiento y razonamiento lógico, así como la forma de expresarse y la presentación en las diferentes pruebas escritas.

**Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

|  | Rango establecido en la memoria verificada | Convocatoria ordinaria | Convocatoria extraordinaria | Evaluación global (*) |
|--|--|------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.  | 0%–80%                                     | 70%                    | 70%                         | 80%                   |
| 2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.                      | 0%–50%                                     | 20%                    | 20%                         | 20%                   |
| 3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS). | 0%–50%                                     | 10%                    | 10%                         |                       |
| 4. Participación activa en clase.  | 0%–10%                                     |                        |                             | ---                   |
| 5. Asistencia a las actividades presenciales.  | 0%–10%                                     |                        |                             | ---                   |

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

#### **AE1. PRUEBA ESCRITA (relativa a la actividad 1. de la tabla)**

El examen final se realizará en la fecha oficial del periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 70%. Podrá incluir cuestiones de desarrollo, de respuesta corta o tipo test.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en esta actividad de evaluación. De no ser así, el alumno estará suspenso y su calificación final será exclusivamente la obtenida en este apartado. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria, con la misma ponderación del 70% de la nota final. Una parte de los contenidos del examen final será evaluada previamente en un examen parcial. Este examen es NO RECUPERABLE, no es obligatorio, pero de carácter eliminatorio siempre que sea superado con una nota igual o superior a 5. En el caso de eliminar el parcial, la calificación obtenida en éste, supondrá el 50% de la nota correspondiente a la prueba escrita final. Si no se elimina, el alumno deberá presentarse a la prueba escrita final con toda la materia y no se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen parcial.

Se realizará asimismo una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos (10%).

En las convocatorias extraordinarias la calificación final se obtendrá sumando la calificación obtenida en las actividades no recuperables realizadas durante el curso (prácticas en laboratorio y sala de ordenadores y resolución de casos prácticos) a la obtenida en un examen teórico-práctico que tendrá la misma estructura y valoración (70%) que el examen final de la convocatoria ordinaria.

#### **AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (relativa a la actividad 2. de la tabla)**

La asistencia, participación y rendimiento en las prácticas de laboratorio será valorada con un 20% de la calificación final. La asistencia a dichas sesiones es obligatoria. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria.

(\*). No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 20%.

**AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO (relativa a la actividad 3. de la tabla)**

Se realizará una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos siendo la aportación total de esta actividad un 10% de la calificación final. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. (\*). No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 10%.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- 1) Parte escrita: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 80% en la calificación final.
- 2) Parte de prácticas: montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 20% en la calificación final.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

**Bibliografía básica**

1. Callister W. D. Jr., "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (Limusa-Wiley, 2009).
2. Smith W. F., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (McGraw Hill, 2006)

**Bibliografía complementaria**

1. Ashby M.F. & Jones D.R.H., "Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño" (Reverté, 2008)
2. Callister W. D. Jr., "Materials Science and Engineering: An Introduction" (John Wiley & Sons, 2010).
3. Shackelford J. M., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" (Prentice Hall, 2005).
4. Askeland, D. R., Phule P. P., "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Thomson Internacional, 2004).
5. Van Vlack L. H., "Elements of Materials Science and Engineering" (Addison-Wesley, 1989).

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

**Páginas web**

Campus virtual de la UEX.  
<http://campusvirtual.unex.es/portal/>

