

Guía Docente

Modalidad A Distancia

Fundamentos de Ciencia y Tecnología de Materiales

Curso 2017/18

Pasarela al **G**rado en
Ingeniería Mecánica



UCAV

www.ucavila.es



Nombre:	FUNDAMENTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
Carácter:	Obligatoria
Código:	20202GT
Curso:	2º
Duración (Semestral/Anual):	SEMESTRAL
Nº Créditos ECTS:	6
Prerrequisitos:	NINGUNO
Responsable docente:	DIEGO VERGARA RODRÍGUEZ Doctor Ingeniería Materiales
Email:	diego.vergara@ucavila.es
Departamento (Área Departamental):	FACULTAD DE CIENCIAS Y ARTES (TECNOLÓGICO)
Lengua en la que se imparte:	CASTELLANO
Módulo:	FORMACIÓN COMÚN PARA LA INGENIERÍA INDUSTRIAL
Materia:	MATERIALES



2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- T.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

2.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E.9. Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Estructura y propiedades de la materia. Estructura cristalina: imperfecciones, defectos puntuales, dislocaciones. Caracterización mecánica de materiales. Transformaciones de fase: diagramas de equilibrio. Estudio de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos. Ensayos. Criterios de selección de distintos posibles tipos de materiales. Tratamientos de materiales.



3.1. PROGRAMA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Ciencia y tecnología de los materiales

1.2. Clasificación de los materiales

1.2.1. Metales

1.2.2. Cerámicas

1.2.3. Polímeros

1.2.4. Materiales compuestos

1.2.5. Materiales semiconductores

1.3. La sociedad moderna y los materiales

UNIDAD 2. LA ESTRUCTURA ATÓMICA**2.1. La estructura del átomo**

- 2.1.1. Conceptos básicos
- 2.1.2. Modelos atómicos
- 2.1.3. La configuración electrónica y la tabla periódica de los elementos

2.2. Los enlaces Atómicos

- 2.2.1. Introducción
- 2.2.2. El enlace iónico
- 2.2.3. El enlace covalente
- 2.2.4. El enlace metálico
- 2.2.5. El enlace de van der Waals
- 2.2.6. Puentes de Hidrógeno

UNIDAD 3. LOS SÓLIDOS CRISTALINOS Y SUS IMPERFECCIONES**3.1. La estructura cristalina**

- 3.1.1. Conceptos básicos
- 3.1.2. La celda unitaria

3.2. Estructuras cristalinas de los metales

- 3.2.1. La red cúbica centrada en las caras
- 3.2.2. La red cúbica centrada en el cuerpo
- 3.2.3. La red hexagonal compacta
- 3.2.4. Alotropía y Polimorfismo

3.3. Parámetros de las estructuras cristalinas

- 3.3.1. Densidad
- 3.3.2. Direcciones cristalográficas
- 3.3.3. Planos cristalográficos
- 3.3.4. Densidades atómicas lineal y planar

3.4. Materiales cristalinos y no cristalinos

- 3.4.1. Monocristales
- 3.4.2. Policristales
- 3.4.3. No cristalinos

3.5. Imperfecciones en sólidos cristalinos

- 3.5.1. Vacantes y Defectos Intersticiales
- 3.5.2. Impurezas
- 3.5.3. Dislocaciones
- 3.5.4. Defectos entre caras
- 3.5.5. Otros tipos de defectos

3.6. Anisotropía e Isotropía**UNIDAD 4. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES****4.1. Conceptos de esfuerzo y deformación****4.2. Comportamiento ante deformación elástica**

- 4.2.1. Relación tensión-deformación. Módulo de Young
- 4.2.2. La deformación elástica en función del tiempo

4.3. Gráficas tenso-deformacionales**4.4. Comportamiento ante deformación plástica**

- 4.4.1. Límite elástico
- 4.4.2. Resistencia a la tracción
- 4.4.3. Ductilidad
- 4.4.4. Resiliencia
- 4.4.5. Tenacidad
- 4.4.6. La recuperación elástica

4.5. Ensayos mecánicos

4.6. Ensayo de tracción

- 4.6.1. El ensayo de tracción
- 4.6.2. Tipos de ensayos de Tracción

4.7. Ensayo de Dureza

- 4.7.1. Concepto de dureza
- 4.7.2. El ensayo Rockwell
- 4.7.3. El ensayo Brinell
- 4.7.4. El ensayo Vickers
- 4.7.5. Ensayo Knoop
- 4.7.6. Ensayos de dureza dinámicos
- 4.7.7. Correlación entre ensayos
- 4.7.8. La dureza y la resistencia a la tracción

4.8. Otros ensayos

- 4.8.1. Ensayo de cizalladura
- 4.8.2. Ensayo de torsión
- 4.8.3. Ensayo de compresión

UNIDAD 5. LA DIFUSIÓN Y LOS MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO

5.1. La difusión

- 5.1.1. Introducción
- 5.1.2. Formas de difusión
- 5.1.3. Difusión estacionaria y no estacionaria
- 5.1.4. Factores que afectan a la difusión

5.2. Los mecanismos de endurecimiento

- 5.2.1. Endurecimiento por deformación
- 5.2.2. Endurecimiento por solución sólida
- 5.2.3. Endurecimiento por precipitados

5.3. Recuperación, recristalización y crecimiento de grano

- 5.3.1. Recuperación
- 5.3.2. Recristalización
- 5.3.3. Crecimiento de grano

UNIDAD 6. MECÁNICA DE LA FRACTURA

6.1. La fractura: principios y tipos

- 6.1.1. Principios de la fractura
- 6.1.2. Fractura dúctil
- 6.1.3. Fractura frágil
- 6.1.4. Fractografía

6.2. Mecánica de la fractura

- 6.2.1. La concentración de tensiones
- 6.2.2. Tenacidad de fractura
- 6.2.3. Resistencia al impacto
- 6.2.4. Ensayos de Mecánica de la Fractura

6.3. Comportamiento a fatiga

- 6.3.1. Los ciclos de tensión
- 6.3.2. Equipos de ensayos a fatiga
- 6.3.3. El límite de fatiga
- 6.3.4. Inicio y propagación de grieta
- 6.3.5. Factores que afectan a la vida a fatiga

6.4. Termofluencia

- 6.4.1 Ensayos de termofluencia
- 6.4.2 Curvas de termofluencia. Deformación y fractura
- 6.4.3 Influencia de la tensión y la temperatura en la termofluencia
- 6.4.4 Materiales y termofluencia

UNIDAD 7. DIAGRAMAS Y TRANSFORMACIONES DE FASES

7.1. Introducción a los diagramas de fases. Conceptos básicos

- 7.1.1. Sistema
- 7.1.2. Equilibrio de un sistema
- 7.1.3. Componentes
- 7.1.4. Fase
- 7.1.5. Límite de solubilidad
- 7.1.6. Microestructura

7.2. Diagramas de fases

- 7.2.1. Diagramas binarios con solubilidad total en los estados sólido y líquido
- 7.2.2. Diagramas binarios con solubilidad total en el estado líquido e insolubilidad en estado sólido
- 7.2.3. Diagramas binarios con solubilidad total en el estado líquido y solubilidad parcial en el estado sólido
- 7.2.4. Diagramas binarios con solubilidad parcial en el estado líquido y miscibilidad en el estado sólido

7.3. Reacciones de fase

7.4. Utilidad en la industria de los diagramas de fases

- 7.4.1. Fluidez
- 7.4.2. Tipo de solidificación
- 7.4.3. Afino del grano por inoculación
- 7.4.4. Segregación
- 7.4.5. Geometría de los sistemas de alimentación

7.5. Diagrama de fases de la aleación hierro (Fe)-carbono (C)

- 7.5.1. Descripción del diagrama
- 7.5.2. Microestructuras de la aleación Fe-C

7.6. Introducción a las transformaciones de fase. Conceptos básicos

- 7.6.1. Reacciones en estado sólido
- 7.6.2. Transformaciones multifase

7.7. Transformaciones de fase de la aleación Fe-C

- 7.7.1. Transformaciones isotérmicas
- 7.7.2. Transformaciones por enfriamiento continuo

7.8. Constituyentes de los aceros

7.9. Propiedades mecánicas de los aceros

- 7.9.1. Perlita
- 7.9.2. Esferoidita
- 7.9.3. Bainita
- 7.9.4. Martensita
- 7.9.5. Martensita revenida

UNIDAD 8. TRATAMIENTOS TÉRMICOS

8.1. Tratamientos térmicos

- 8.1.1. Periodo de calentamiento
- 8.1.2. Periodo de permanencia en el horno
- 8.1.3. Periodo de enfriamiento

8.2. Curvas TTT o curvas de las S

8.3. Normalizado

8.4. Recocido

- 8.4.1. Recocido supercrítico de austenización completa
- 8.4.2. Recocido supercrítico de austenización incompleta
- 8.4.3. Recocido subcrítico globular
- 8.4.4. Recocido subcrítico de ablandamiento
- 8.4.5. Recocido subcrítico contra acritud
- 8.4.6. Recocido subcrítico de estabilización
- 8.4.7. Recocidos isotérmicos de austenización

8.5. Temple

- 8.5.1. Factores que afectan al temple
- 8.5.2. Templabilidad
- 8.5.3. Tipos de temple

8.6. Revenido

UNIDAD 9. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

9.1. Tratamientos superficiales

9.2. Tratamientos térmicos superficiales

- 9.2.1. Temple por flameado
- 9.2.2. Temple por inducción
- 9.2.3. Temple por calentamiento en electrolito

9.3. Tratamientos Termoquímicos

- 9.3.1. Cementación
- 9.3.2. Tratamientos Complementarios de la Cementación
- 9.3.3. Nitruración
- 9.3.4. Cianuración
- 9.3.5. Carbonitruración
- 9.3.6. Sulfinización
- 9.3.7. Selenización
- 9.3.8. Cromización
- 9.3.9. Sherardización
- 9.3.10. Silicatación
- 9.3.11. Calorización
- 9.3.12. Boruración

UNIDAD 10. EJERCICIOS Y PROBLEMAS

- Problemas
- Cuestiones
- Conceptos importantes

3.2. BIBLIOGRAFÍA

Manual de la asignatura:

- Vergara, D. *Fundamentos de Ciencia y Tecnología de los Materiales*. Universidad Católica de Ávila, 2ª edición (2016).

Otros libros recomendados:

- Montes, J.M., Cuevas, F.G. y Cintas, J. *Ciencia e ingeniería de los materiales*. Editorial Paraninfo.
- Callister, W.D. y Rethwisch, D.G. *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. 2ª edición. Reverté.
- Shackelford, J.F., *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. Pearson Prentice Hall.
- Askeland, D.R. y Phule, P.P. *Ciencia e ingeniería de los materiales*. International Thomson Editores.
- William, F.S., *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Editorial McGrawHill.
- Pero-Sanz, J.A., *Ciencia e ingeniería de materiales: estructura, transformaciones, propiedades y selección*. Dossat.
- Mangonon, P.L., *Ciencia de materiales: selección y diseño*. Pearson Educación.
- de Saja J.A., Rodríguez, M.A y Rodríguez, M.L., *Materiales. Estructura, propiedades y aplicaciones*. Thomson-Paraninfo.
- Groover, M.K., *Fundamentos de Manufactura Moderna*. Prentice Hall.
- Kalpakjian. S., y Schmid, S.R., *Manufactura: Ingeniería y Tecnología*. Prentice Hall.
- Porter, D.A., Esaterling, K.E., *Phase transformations in metals and alloys*. Chapman & Hall.
- Valencia, A. *Transformaciones de fase en metalurgia*. Universidad de Antioquía.
- Barreiros, J.A. *Tratamientos térmicos de los aceros*. Dossat.
- Pero-Sanz, J.A., *Aceros. Metalurgia Física, Selección y Diseño*. Cie Dossat.
- John, V.B., *Conocimiento de materiales en ingeniería*. Editorial Gustavo Gili.



La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Estudio personal dirigido:** el alumno acometerá de forma individual el estudio de la asignatura de modo que le permita adquirir las competencias de la misma. Para ello contará con la tutorización personalizada del profesor de la asignatura, como principal responsable docente.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** Se propondrá al alumno la realización de ejercicios y casos prácticos para que resuelva y lo confronte con las soluciones dadas por el profesor.
- **Preparación y realización de trabajos:** el alumno elaborará los diferentes trabajos según las competencias y actividades correspondientes que deba trabajar durante el semestre.
- **Lectura de Libros:** El profesor propondrá la lectura de algún libro que considere útil e interesante para completar los conocimientos de la materia, pudiendo ser exigible un informe crítico de su lectura.
- **Prácticas de laboratorio (*):** Se habilitará un periodo de una semana a finales de cada cuatrimestre, para la realización de prácticas presenciales obligatorias en la universidad, para todas aquellas asignaturas que lo requieran a juicio del profesor.
- **Tutorías personalizadas:** El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para que éste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.
- **Actividades de evaluación:** El profesor encomendará a los alumnos algunas actividades que supondrán un porcentaje de la calificación final. Se detalla con mayor precisión en el apartado correspondiente.

La evaluación es una componente fundamental de la formación del alumno. En este caso está compuesta tanto por (i) un **examen final escrito** (60%) como por (ii) una parte correspondiente a la **evaluación continua** (40%), que consta de *trabajos y actividades evaluables*.

➤ Examen (60% de la nota final)

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen *al menos un 5* para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso (independientemente de la calificación obtenida en otras partes evaluables de la asignatura). El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico. No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria posterior.

➤ Trabajos y evaluación continua (40% de la nota final)

La presentación y superación del Trabajo Final Obligatorio constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura y supondrá el 20% del total de la nota final. La presentación de la Memoria de Prácticas^(*) supondrá otro 20%. La presentación y superación de la misma constituye un requisito indispensable para aprobar la asignatura.

El alumno deberá obtener en ambos trabajos *al menos un 5* para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso (independientemente de la calificación obtenida en el examen). En el caso de tener alguno de los dos trabajos superado y no aprobar el examen, se guardará su nota hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual. *No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega*, que será comunicada al alumno con suficiente antelación. Con la no presentación de alguno de los dos trabajos se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen. En ningún caso se admitirán trabajos voluntarios una vez realizadas las pruebas de evaluación.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Evaluación continua = Trabajo Obligatorio (20%) + Prácticas de Laboratorio (20%)	40%
Examen final escrito	60%
TOTAL	100%

() Memoria de Prácticas:*

La elaboración de dicha Memoria se podrá realizar de cualquiera de las dos formas siguientes:

- Presencialmente en los laboratorios de la UCAV. Se analizará un problema planteado por el profesor y se dará una solución práctica al mismo. Dicha actividad concluirá con la defensa de la resolución adoptada y la presentación de la misma de una forma pormenorizada, indicando los pasos seguidos y la justificación de los mismos.

- Por medio del desarrollo de una Memoria individual de un problema práctico planteado por el profesor. Previamente a iniciar esta actividad el alumno debe ponerse en contacto con el profesor para que se le encomiende tarea.

Criterios de calificación de la evaluación continua

Los criterios para la evaluación del Trabajo Final Obligatorio se presentan en las siguientes tablas, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Contenidos generales	10%
Temas de especialidad	75%
Otras aportaciones	15%
TOTAL	100%

Los criterios para la evaluación de la evaluación continua son los siguientes:

ASPECTO DEL TEXTO	CARACT. POSTIVAS	1	0,75	0,5	0,25	0	CARACT. NEGATIVAS
Estructura (orden lógico)	Bien organizado	X					Sin orden, índice o esquema
Formato	Adecuado	X					Inadecuado
Objetivos	Fundamentados y claros	X					No se especifican
Expresión escrita	Corrección gramatical y ortografía	X					Incorrección y faltas
Metodología	Bien expuesta	X					Mal o no se explica
Bibliografía	Se utiliza la necesaria			X			No hay indicios de ello
Terminología	Adecuado uso			X			Uso inadecuado
Análisis	Corrección	X					Incorrección
Interpretación	Rigurosa	X					Defectuosa o inexistente
Conclusión	Existe, clara y correcta	X					Confusa, errada o ausente
Argumentación	Coherente y acertada	X					Afirmaciones poco coherentes



Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las dos personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Orientador Académico Personal:** encargado de planificar al alumno el estudio de la asignatura en función del tiempo disponible, incluso realiza nuevas planificaciones ajustándose a nuevos periodos marcados por el alumno según sus circunstancias personales y familiares. Otra de sus funciones es la de realizar un seguimiento del estudio del alumno, así como de dar al alumno información de carácter general necesaria en su proceso formativo.
- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas tres figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

Horario de tutorías:

- El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas tres figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.
- Horario de Tutorías con el Profesor Docente^(*): Lunes de 16:00 a 18:00

() El horario de tutorías cambia del primer semestre al segundo, y también en verano. Se aconseja mirar el horario en la plataforma Blackboard.*

7

Horario de la asignatura y Calendario de temas

El peso de cada unidad formativa dentro de cada asignatura queda determinado en el cronograma por el tiempo dedicado a la misma. El alumno deberá acometer el estudio marcado por la herramienta de planificación utilizada en el campus virtual, después de la planificación realizada con su tutor. A continuación se muestra una tabla con las unidades didácticas que componen la asignatura y las unidades de tiempo que se requieren para su estudio.

UNIDADES DIDÁCTICAS	UNIDAD DE TIEMPO	HORAS DEDICACIÓN
Unidad 1	5	7.5
Unidad 2	5	7.5
Unidad 3	10	15.0
Unidad 4	10	15.0
Unidad 5	10	15.0
Unidad 6	10	15.0
Unidad 7	20	30.0
Unidad 8	15	22.5
Unidad 9	10	15.0
Unidad 10	5	7.5
TOTAL	100	150

