

Programa de INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE MATERIALES

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Introducción a la Ciencia de Materiales

2. CRÉDITOS

12 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Introducir al alumno en los principios subyacentes del comportamiento de diferentes tipos de materiales. Este curso provee las bases científicas para comprender las relaciones existentes entre propiedades, estructura (macroscópica, microscópica y atómica) y comportamiento de metales, polímeros, cerámicos, hormigón y vidrio.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases teóricas se dictan con una carga horaria de 6 horas semanales. También está prevista la realización de prácticas de laboratorio las cuales tienen el objetivo de mostrar la aplicación de los conceptos vertidos en las clases teóricas. Las prácticas de laboratorio son de asistencia obligatoria y consisten en la ejecución de 4 prácticas diferentes, ejecutadas de a pares (2 antes del primer parcial en una misma instancia, 2 antes del segundo parcial en una misma instancia). Adicionalmente, también son coordinadas clases de consulta de conceptos teóricos y de resolución de problemas. Las horas presenciales se recomienda complementarlas aproximadamente con 6 horas semanales de dedicación individual.

5. TEMARIO

1. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales
2. Estructura atómica y enlaces atómicos: conceptos fundamentales de composición de la materia, los electrones en los átomos, fuerzas y energía de enlace en sólidos, enlaces interatómicos primarios y secundarios
3. Estructura de los sólidos cristalinos: conceptos fundamentales de estructura



- cristalina, celda unidad, estructuras cristalinas en metales, polimorfismo y alotropía, sistemas cristalinos, direcciones y planos cristalográficos, densidad atómica lineal y planar. Monocristales, materiales policristalinos, anisotropía.
4. Imperfecciones en sólidos: defectos puntuales (vacancias y autointersticiales), imperfecciones (dislocaciones y defectos lineales, defectos interfaciales, defectos volumétricos)
 5. Solidificación: nucleación y aplicaciones de nucleación controlada, mecanismos de crecimiento, tiempo de solidificación y tamaño de la dendrita, curvas de enfriamiento, estructura de la pieza colada, defectos de solidificación
 6. Difusión en sólidos: mecanismos de difusión, difusión en estado estacionario y en estado no estacionario, factores de la difusión
 7. Microscopía: técnicas de observación microscópica
 8. Diagramas de fase: solubilidad y soluciones sólidas, límite de solubilidad, condiciones para la solubilidad ilimitada, concepto de fase, microestructura y equilibrio de fase. Diagramas de equilibrios de fase (sistemas isomorfos binarios, sistemas eutécticos binarios, diagramas de fase con compuestos o fases intermedias, reacción eutectoide y peritética, transformaciones de fase congruentes e incongruentes)
 9. Sistema Hierro – Carbono: diagrama de fases hierro – carburo de hierro, desarrollo de microestructuras en aleaciones hierro – carbono, influencia de otros elementos de la aleación
 10. Soldadura: procesos de soldadura, tipos de junta y preparación de la junta
 11. Propiedades mecánicas: conceptos de esfuerzo y deformación, deformación elástica y plástica, recuperación elástica durante la deformación plástica, dureza. Ensayos de tracción, dureza e impacto.
 12. Dislocaciones y mecanismos de endurecimiento: dislocaciones y deformación plástica (características de las dislocaciones, sistemas de deslizamiento, el deslizamiento en monocristales, deformación plástica en materiales policristalinos). Mecanismos de endurecimiento de los metales (endurecimiento por reducción del tamaño de grano, endurecimiento por solución sólida, endurecimiento por deformación). Recuperación, recristalización y tamaño de grano
 13. Mecanismos de falla: fundamentos de fractura, fractura dúctil y frágil, principios de mecánica de la fractura, ensayos de fractura por impacto. Fatiga, tensiones cíclicas, curvas S-N, iniciación y propagación de la grieta, velocidad de propagación de la grieta, factores que afectan la vida a la fatiga.
 14. Corrosión en materiales metálicos: principios electroquímicos de corrosión, mecanismos de corrosión presentados en metales, métodos de protección ante la corrosión (material, factores ambientales y de diseño). Análisis de casos prácticos.
 15. Materiales poliméricos: introducción a los materiales poliméricos, definición de



polímeros y clasificación, reacciones de polimerización (adición, condensación), definición de peso molecular, copolímeros. Estructura de los polímeros (constitución, configuración, conformación). Estado sólido en polímeros (estado amorfo, semicristalino, temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión). Ejemplos de polímeros y métodos de procesamiento. Ensayos sobre materiales poliméricos. Materiales compuestos (PRFV).

16. Materiales cerámicos: clasificación, utilización de minerales, estructuras cristalinas en materiales cerámicos, procesos cerámicos, materias primas, fabricación de cerámicos, ensayos.
17. Hormigón: características del hormigón como material compuesto, materiales componentes, ensayos característicos en hormigón, tipos de hormigón.
18. Vidrios: introducción a vidrios, clasificación y tipos de vidrios, propiedades técnicas, ensayos sobre vidrios.
19. Análisis de casos prácticos sobre temas vinculados al curso

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
1) Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los materiales	(1)	(2) (5)
2) Estructura atómica y enlaces atómicos	(1)	(2) (5)
3) Estructura de los sólidos cristalinos	(1)	(2) (5)
4) Imperfecciones en sólidos	(1)	(2) (5)
5) Solidificación	(2)	(1)
6) Difusión en sólidos	(1)	(2) (5)
7) Microscopía	(1)	(2) (5)
8) Diagramas de fase	(1)	(2) (5)
9) Sistema Hierro – Carbono	(1)	(2) (5)
10) Soldadura	(1)	(2) (5)
11) Propiedades mecánicas	(1)	(2) (5)
12) Dislocaciones y mecanismos de endurecimiento	(1)	(2) (5)
13) Mecanismos de falla	(1)	(2) (5)
14) Corrosión en materiales metálicos	(1)	(5)
15) Materiales poliméricos	(1)	(2) (5)
16) Materiales cerámicos	(1)	(2) (5)
17) Hormigón	(1)	(2) (5)
18) Vidrios	(3)	
19) Análisis de casos prácticos sobre temas vinculados al curso	(4)	

6.1 Básica

1. Callister, William D. and Rethwisch, David G., (2014), Materials science and engineering - an introduction, 9th Ed., USA, Wiley.
2. Askeland, Donald R., (2013), Ciencia e ingeniería de los materiales, 6ª Ed., México, International Thomson Editores.
3. Caviplan (2013), Manual de Vidrio Plano, 4ªEd, Argentina.
4. Lecciones en el formato de notas teórico-prácticas y ejercicios, creadas por los docentes del curso, actualizadas periódicamente.

6.2 Complementaria

5. Smith, William F., (2004), Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales, 3ªEd., España, McGraw-Hill.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Conocimientos de Física General. Conocimientos de Termodinámica, en particular funciones de estado y transferencia de calor.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Conocimientos de Comportamiento Mecánico de Materiales

ANEXO A
Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de ensayo de materiales

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Tema 1 (2 hs de clase). Tema 2 (2 hs de clase). Tema 3 (2 hs de clase)
Semana 2	Tema 3 (2 hs de clase). Tema 4 (4 hs de clase).
Semana 3	Tema 5 (2 hs de clase). Tema 6 (2 hs de clase). Tema 7 (2 hs de clase).
Semana 4	Tema 8 (6 hs de clase).
Semana 5	Tema 8 (2 hs de clase). Tema 9 (4 hs de clase).
Semana 6	Tema 9 (2 hs de clase). Tema 10 (2hs de clase). Tema 11 (2 hs de clase).
Semana 7	Tema 11 (4 hs de clase). Laboratorio (2hs de práctica)
Semana 8	Tema 12 (4 hs de clase). Tema 13 (2 hs de clase).
Semana 9	Tema 13 (6 hs de clase).
Semana 10	Tema 13 (6 hs de clase).
Semana 11	Tema 14 (6 hs de clase).
Semana 12	Tema 14 (2 hs de clase). Tema 15 (4hs de clase)
Semana 13	Tema 15 (6hs de clase)
Semana 14	Tema 16 (2hs de clase). Tema 17 (2hs de clase). Tema 18 (2hs de clase)
Semana 15	Tema 19 (4hs de clase). Laboratorio (2hs de práctica)

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El desempeño de cada estudiante se cuantificará mediante 2 instancias de evaluación que juntas sumarán máximo 100 puntos de curso:

1. Primera prueba parcial escrita de 50 puntos de curso máximo.
2. Segunda prueba parcial escrita de 50 puntos de curso máximo.

Para poder aprobar curso y rendir el examen se debe:

- 1) asistir, como mínimo, al 75% de las clases de laboratorio, habiendo realizado los cuestionarios correspondientes,
- 2) obtener, como mínimo, 30 puntos en la suma del puntaje obtenido entre las dos pruebas parciales.

Para exonerar el curso se debe:

- 1) asistir, como mínimo, al 75% de las clases de laboratorio, habiendo realizado los cuestionarios correspondientes,
- 2) obtener, como mínimo, 20 puntos en cada una de las pruebas parciales y
- 3) obtener, como mínimo, 60 puntos en la suma del puntaje obtenido entre las dos pruebas parciales.

A4) CALIDAD DE LIBRE

En esta unidad no es posible acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Esta unidad curricular no tiene cupos mínimos ni máximos