



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

CARRERA: Ingeniería Química

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: CIENCIA DE LOS MATERIALES

Año Académico:2023

Área: Básicas de la Especialidad

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel:3

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
48	64	4

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Ciencia de Materiales tiene como propósito una revisión general del tema que da nombre a la materia. Esa revisión general debe llevar a concluir al alumno que los conocimientos que adquirió lo harán un mejor ingeniero. Esto se debe a que podrá comprender como las propiedades de los materiales dependen a la vez de las materias primas con las que se los obtiene y el proceso a las que se las somete dado que de esta manera se puede controlar y modificar su estructura. El conocimiento de ciencia de los materiales hará que el ingeniero esté en condiciones de elegir el mejor material para una determinada aplicación y de prever como cambiarán sus propiedades tanto por las condiciones en servicio como por el procesamiento al que ha sido sometido. También podrá incorporar materiales de manera segura en un diseño de equipo pues contará con el conocimiento y la habilidad para innovar al saber cómo modificar las propiedades y la funcionalidad del material mediante el control de su estructura a través de las técnicas de procesamiento.

La asignatura Ciencia de Materiales permite que los estudiantes puedan abordar situaciones problemáticas y representativas de la profesión en cuanto a la selección, procesamiento y utilización de materiales. En este sentido, el desarrollo de este espacio



curricular resulta importante pues otorga herramientas de gran relevancia para el pensamiento ingenieril específico.

COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Alta	Media	Baja	
CE1 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 1) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.		X		
CE2 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 2) Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.			X	



COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Alta	Media	Baja
CT1 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 1) Identificar, Formular y resolver problemas de Ingeniería.			X
CT5 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 5) Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.			X
CS9 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 9) Aprender en forma continua y autónoma.			X

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Identificar, interpretar y clasificar las diferentes composiciones, estructuras y propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.
- Relacionar las características, estructura y propiedades de los materiales con su aplicación en ingeniería.
- Seleccionar materiales para aplicaciones específicas de la ingeniería.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Composición, estructura y propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y materiales compuestos. Nanomateriales.



Contenidos analíticos

Unidad Temática 1:

Consideraciones generales sobre los materiales y su desarrollo. Clasificación según distintos criterios. Propiedades importantes de los materiales de acuerdo a su aplicación. Estructura de los Materiales Cristalinos y No Cristalinos.

Unidad Temática 2:

Materiales Cristalinos. Estructuras de los metales. Estructuras de los cerámicos. Estructura de los polímeros. Puntos, direcciones y planos en las estructuras cristalinas. Difracción de Rayos-X.

Unidad Temática 3:

Defectos cristalinos y estructuras no cristalinas. Soluciones sólidas-imperfección química. Defectos puntuales. Defectos lineales-Dislocaciones. Defectos planos. Materiales no cristalinos-Defectos tridimensionales.

Unidad Temática 4:

Difusión en materiales. Generación térmica de defectos puntuales. La difusión en estado sólido y los defectos puntuales. Difusión en estado estacionario.

Unidad Temática 5:

Propiedades Mecánicas. Comportamiento tensión-deformación en metales, cerámicos cristalinos y no cristalinos, polímeros y materiales compuestos. Deformación elástica. Deformación plástica. Dureza. Fluencia lenta y relajación de tensiones. Fractura. Deformación Viscoelástica: Vidrios inorgánicos, Polímeros Orgánicos, Elastómeros.



Unidad Temática 6:

Diagramas de fases. Desarrollo de microestructuras de equilibrio. Regla de las fases. Diagramas de fases, Eutéctico, Eutectoide, Peritético, Peritectoide. Diagramas binarios generales. Desarrollo de microestructuras por enfriamiento lento.

Unidad Temática 7:

Interpretación del Diagrama Hierro – Carbono. Cinética de los tratamientos térmicos. Diagramas TTT. Transformaciones. Transformaciones Difusionales. Transformaciones no difusionales (martensítica). Tratamientos térmicos de los aceros. Templabilidad. Endurecimiento por precipitación. Recocido. Trabajo en frío. Recuperación. Recristalización. Crecimiento de grano. La cinética de las transformaciones de fase para No metales.

Unidad Temática 8:

Procesamiento de metales. Cerámicos cristalinos. Cerámicos no cristalinos: Vidrios. Procesamiento de Cerámicos cristalinos y Vidrios.

Unidad Temática 9:

Polímeros. Polimerización. Aspectos estructurales de los polímeros. Polímeros termoplásticos. Polímeros termosellables. Aditivos. Procesamiento de polímeros.

Unidad Temática 10:

Materiales Compuestos. Materiales compuestos con refuerzo de fibras. Materiales Compuestos con refuerzo de partículas. Propiedades promedio. Propiedades mecánicas de Materiales Compuestos. Procesamiento de Materiales Compuestos.



Unidad Temática 11:

Propiedades ópticas y eléctricas de los materiales cerámicos. Bandas de energía. Niveles asociados a impurezas. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dispositivos electrónicos.

Unidad Temática 12:

Nanomateriales. Introducción. Nanomateriales y Nanocompuestos. Propiedades de los Nanomateriales. Síntesis de Nanomateriales. Caracterización de Nanomateriales.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	32		32
Formación práctica	16		16

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Lugar donde se desarrolla la práctica
Formación experimental			
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)			
Proyecto y diseño			
Problemas de aplicación	16		Aula
Práctica supervisada			
Total de horas	16		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El desarrollo de la materia requiere de diversas técnicas y metodologías de enseñanza, preferentemente aquellas que hagan participar activamente al alumno. Para el correcto desarrollo de las clases teóricas, se dispondrá con antelación a los estudiantes los



archivos de diapositivas con el contenido teórico de la asignatura, que luego de brindarse la teoría correspondiente, serán discutidos en las clases. El planteo de los temas a través de un estudio teórico requiere de la aplicación para enfrentar al alumno a situaciones que estimulen su capacidad de observar, interpretar, comprender globalmente el concepto transmitido. El alumno adquiere nuevos conocimientos que lo llevan a desarrollar su capacidad de análisis y creatividad, incorpora nuevos términos técnicos a su vocabulario (Contribución a competencias CE1, CE2, CT1 y CS9).

El objetivo de permitir al alumno pueda concluir la comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la materia se cumple, básicamente, mediante la resolución de ejercicios y situaciones problemáticas planteadas. La función del problema es facilitar la transición del concepto abstracto a las aplicaciones concretas. Permite adquirir una metodología lógica, útil para resolver las situaciones que se plantean en el desempeño cotidiano del profesional de la ingeniería. (Contribución a competencias CE1, CE2, CT1 y CS9).

El problema debe estar cuidadosamente estructurado y brindar una correcta visualización de los conceptos involucrados en la cuestión a resolver. Asimismo, debe desarrollar en el alumno la capacidad de seleccionar y aplicar correctamente los conocimientos adquiridos.

Dentro del ámbito de la Facultad Regional Buenos Aires, existen grupos de investigación dedicados a temáticas afines a la materia, con varios puntos de contacto con los temas desarrollados. En la medida de las posibilidades, en el dictado de la materia se hace referencia a las actividades de los mismos. Este tipo de transferencia de conocimientos es muy importante en la articulación de dos actividades primordiales del ámbito universitario: la docencia y la investigación. Por lo indicado precedentemente y teniendo presente la temática abordada en la asignatura, se considera que la misma contribuye también al desarrollo de la competencia CT5.



MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Régimen de evaluación

Se tomarán dos evaluaciones parciales durante el cuatrimestre. El resultado de la evaluación del estudiante estará expresado en números enteros dentro de la escala de 1 a 10.

Para la aprobación de la evaluación se requerirá como mínimo seis (6) puntos.

Régimen de Regularización

Es condición para la regularización de la materia el aprobar los dos parciales con 6 (SEIS) puntos y menos de 8 (OCHO) puntos en cualquiera de las instancias de evaluación, aprobar los trabajos prácticos de laboratorio y cumplir con la asistencia de acuerdo a la normativa vigente.

A fines de regularizar la cursada, los estudiantes tendrán la oportunidad de utilizar dos instancias de recuperación por cada una de las evaluaciones parciales tal como se encuentra estipulado en los lineamientos del Reglamento de Estudios vigente.

Régimen de Aprobación

Aprobar el examen final.

Régimen de Aprobación Directa (Promoción)

Es condición para la promoción de la materia el aprobar los parciales con una nota igual o mayor a 8 (OCHO) puntos (con una cantidad de recuperatorios permitidos de 1 (UNO) en total - reemplazando indefectiblemente la calificación obtenida previamente (en caso que tuviera el parcial aprobado (notas 6 o 7) en primera instancia) y aprobar los trabajos prácticos de laboratorio, y cumplir con la asistencia de acuerdo a la normativa vigente.



ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Con relación a la articulación vertical de las asignaturas precedentes, Ciencia de los Materiales articula con la asignatura Química, en lo concerniente a propiedades de los elementos y uniones químicas; con la asignatura Química Inorgánica, en lo referido a la estructura atómica, las uniones químicas, los orbitales atómicos y moleculares y las reacciones inorgánicas. Asimismo, articula con la asignatura Física II, en relación a los temas tales como introducción a la termodinámica, polarización y electrostática y también con la asignatura Química Orgánica en referencia a las reacciones orgánicas.

En relación a la articulación vertical con las asignaturas de niveles superiores a Ciencia de los Materiales, se indica que los conocimientos adquiridos en esta asignatura son de utilidad para las asignaturas Operaciones Unitarias I, Tecnología de la Energía Térmica, Mecánica Industrial y Proyecto Final, ya que suministra criterios racionales que son importantes en el momento de seleccionar un material para una aplicación concreta.

Por último, Ciencia de los Materiales articula de manera horizontal, con la asignatura Fisicoquímica, en lo referido a cinética de reacciones químicas y con la asignatura Termodinámica, con los temas referidos a energía, funciones termodinámicas y procesos reversibles.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad de dictado (presencial/virtual)
1	Unidad Temática 1	Presencial
2	Unidades Temáticas 2	Presencial
3	Unidades Temáticas 3	Presencial
4	Unidades Temáticas 4	Presencial
5	Unidades Temáticas 5	Presencial
6	Unidades Temáticas 6	Presencial
7	Repaso Unidades Temáticas 1-6	Presencial



8	Primer Parcial	Presencial
9	Unidades Temáticas 7	Presencial
10	Unidades Temáticas 8	Presencial
11	Unidades Temáticas 9	Presencial
12	Unidades Temáticas 10	Presencial
13	Unidades Temáticas 11	Presencial
14	Unidades Temáticas 12	Presencial
15	Repaso Unidades Temáticas 7-12	Presencial
16	Segundo Parcial	Presencial

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- D. R. Askeland, W. Wright, (2015) *Ciencia e ingeniería de materiales*; Cengage Learning, 7a Ed.
- J. F Schackelford, (2013), *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*, Pearson-Prentice Hall, 6a Ed.
- Y. Al-Douri, (2022), *Nanomaterials: Basics to Applications*, Springer, 1a Ed.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. S. Johal, (2018) *Understanding Nanomaterials*, CRC Press, 2a Ed.
- K. K. Chawla, (2019), *Composite Materials: Science and Engineering*, 4a Ed.
- S. Canavarolo, (2020), *Polymer science: a textbook for engineers and technologists*, Hanser Publishers, 1a Ed.
- W. D. Callister(2016), *Ciencia e Ingeniería de Materiales*; Ed. Reverté, 2a Ed.