



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

"2021 - Año de homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein"

Rosario, 12 de noviembre de 2021.-

VISTO El expediente I.D. N° 8127438 presentado por el Consejo Departamental de Ingeniería Química, relacionado con el programa analítico de la asignatura electiva "Ciencias de los Materiales", de la carrera Ingeniería Química, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura electiva "Ciencias de los Materiales", que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Química a partir del Ciclo Lectivo 2022.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 420

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

  
Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

  
Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico



## I. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

ASIGNATURA		
CIENCIAS DE LOS MATERIALES		
CARRERA	DEPARTAMENTO	CARÁCTER
Ingeniería Química	Ingeniería Química	Electiva
BLOQUE	AREA DE CONOCIMIENTO	
Tecnologías básicas	Ciencia, tecnología y sociedad	
NIVEL DE IMP.	CARGA HORARIA	RÉG. DE DICTADO
IV	4 (64) horas cátedra	Cuatrimestral
CORRELATIVIDADES		
	Aprobadas	Regulares
Para cursar:	Química General, Química inorgánica, Física I	Física II; Mecánica Eléctrica Industrial; Fisicoquímica
Para rendir:	Física II; Mecánica Eléctrica Industrial; Fisicoquímica	

## II. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura se ha incluido en el 4er nivel de acuerdo a la estructura curricular de la carrera de Ingeniería Química, en vista que las correlatividades sugeridas habiliten que el alumno cuente con los conocimientos de base necesarios para poder afrontar solventemente y así concretar exitosamente los objetivos propuestos en la asignatura.

La asignatura abordará los conceptos de los materiales estructurales relevantes, de acuerdo a los requerimientos actuales de la industria, permitiendo la asociación de conocimientos básicos de química con el estudio de materiales destinados a la fabricación de equipos para las Operaciones Básicas y Procesos Básicos enfocados desde el punto de vista constructivo.

La asignatura permitirá al estudiante tener una visión global de los diferentes grupos de materiales para poder analizar, discernir y seleccionar entre distintas alternativas y logre así optimizar la elección del más apropiado para la solución de problemas tecnológicos, y de la construcción de equipos e instalaciones industriales.

## III. ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La cátedra de ciencias de los materiales presenta articulación vertical con cátedras como Fisicoquímica y Mecánica Eléctrica Industrial. En ciencias de los materiales los estudiantes podrán fortalecer los conocimientos adquiridos en estas materias como son el análisis de los diagramas de fases del estado sólido, y la relación entre los microconstituyentes y las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los materiales.



La cátedra de ciencias de los materiales presenta una articulación horizontal con las diferentes cátedras de diseño de equipamiento como son; las operaciones unitarias I y II y Tecnología de la energía térmica; puesto que la ciencia de los materiales da herramientas básicas para la selección de éstos, lo cual es un factor fundamental para el diseño de equipamiento industrial.

#### **IV. OBJETIVOS**

- ✓ Relacionar entre la estructura química de los diferentes grupos de materiales con sus propiedades fisicoquímicas y mecánicas, así como los ensayos necesarios para verificar las mismas.
- ✓ Aplicar los principios básicos de química al estudio de los distintos materiales, su estructura, tipos de uniones, fuerzas de los enlaces, modificaciones estructurales, etc.
- ✓ Estudiar y comprender los métodos de síntesis, procesamiento, las propiedades y comportamiento en servicio de los distintos materiales.
- ✓ Tener una visión global de los diferentes grupos de materiales que le permita analizar, discernir y seleccionar entre distintas alternativas a fin de optimizar la elección del más apropiado para la solución de problemas tecnológicos, y en el campo de la construcción de equipos e instalaciones industriales.

#### **V. CONTENIDOS**

1. Introducción a los materiales: Clasificación de materiales, relación entre su estructura, enlaces atómicos, y sus propiedades fisicoquímicas y mecánicas.
  2. Estructura de la materia en estado sólido: Organización atómica; estructuras cristalinas, defectos en redes cristalinas, solidificación.
  3. Ensayos destructivos y no destructivos: Deformación elástica y plástica; ensayos de tracción, impacto, fatiga y termofluencia. Dureza Rockwell, Brinell, y Vickers. Principios de ultrasonido, rayos X, partículas magnéticas, y tintas penetrantes.
  4. Diagramas de equilibrio binario en estado sólido: Diagramas de equilibrio binarios de elementos no alotrópicos, de elementos alotrópicos; diagramas de solubilidad total, y parcial en estado sólido.
  5. Aleaciones ferrosas: Tratamientos térmicos; diagramas TTT, templabilidad. Clasificación de fundiciones. Fabricación de aceros y fundiciones; usos en la industria.
  6. Aleaciones no ferrosas: Aluminio y sus aleaciones. Cobre y sus aleaciones. Magnesio y sus aleaciones. Níquel-Cobalto, Berilio, Titanio, Plomo, metales refractarios, metales preciosos. Endurecimiento por trabajo en frío y por precipitación.
  7. Materiales cerámicos: Estructuras cristalinas de cerámicos sencillos; vidrios, cemento y hormigones, materiales refractarios. Estructura de silicatos. Diagrama de fases de materiales cerámicos. Procesado de cerámicos. Cerámicos tradicionales y de ingeniería. Propiedades eléctricas de los cerámicos. Propiedades mecánicas de los cerámicos; fractura, comportamiento tensión-deformación, mecanismos de deformación plástica. Propiedades térmicas de los cerámicos, choque térmico. Tratamientos térmicos.
-



8. Materiales poliméricos: Reacciones de polimerización. Métodos industriales de polimerización. Cristalinidad e isostereoisomerismo en algunos termoplásticos. Procesado de los materiales Termoplásticos de uso general. Plásticos termoestables. Grado de polimerización. Procesado de materiales termoestables. Elastómeros. Propiedades mecánicas de los polímeros. Deformación y endurecimiento de los materiales poliméricos. Termofluencia y fractura de materiales poliméricos. Temperatura vítrea. Usos de polímeros en Ingeniería. Reciclabilidad y sustentabilidad de los materiales poliméricos. Ensayos de propiedades mecánicas y fisicoquímicas de los polímeros; tracción, flexión, determinación de temperatura vítrea.

9. Materiales compuestos: Introducción a los materiales compuestos. Matrices y refuerzos. Métodos de producción. Anisotropía y diseño de materiales compuestos. Métodos industriales de producción de materiales compuestos. Usos en la industria de los materiales compuestos. Propiedades mecánicas y ensayos mecánicos en materiales compuestos.

## **VI. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

Se proyectará el uso de fuentes de información didácticas como son páginas de ayudas interactivas en la web, uso de programas para selección de materiales, la lectura y análisis de: normas nacionales e internacionales de ensayos de materiales, fichas técnicas de materiales, artículos de investigación sobre el desarrollo de materiales, entre otros.

En las clases se desarrollarán la resolución de casos de estudio para comprender metodologías de selección de materiales, analizar el conocimiento adquirido en la cátedra y su aplicación en problemas de ingeniería. Asimismo, se desarrollarán trabajos prácticos con el objetivo de que los estudiantes tengan la oportunidad de asimilar y aplicar de modo empírico los conceptos adquiridos en las clases teóricas.

## **VII. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA**

Se tendrá para todas las clases información bibliográfica previa del tema a tratar.

Las clases se realizarán con uso de recursos audiovisuales por parte del docente.

Se fomentará la participación e intercambio de ideas entre los alumnos y alumnos-docente.

Clases teóricas:

Las clases teóricas están compuestas por una parte donde se expone los conceptos más relevantes de cada uno de los temas a desarrollar junto con el análisis de éstos. Se pretende asimismo mostrar y discutir ejemplos donde se clarifiquen y se apliquen dichos conceptos a casos reales de estudio, ejemplos en la industria y de la vida cotidiana.

Trabajos Prácticos:

Se propone que los trabajos prácticos sean una herramienta para que los estudiantes relacionen y verifiquen los conceptos teóricos mediante las experiencias realizadas en el

---



laboratorio. De la misma forma, los trabajos prácticos son una oportunidad para que los estudiantes puedan relacionarse directamente con los diversos ensayos destructivos y no destructivos que se aplican en la ciencia de los materiales para caracterizar y determinar las diferentes propiedades mecánicas de los diversos materiales estudiados.

### **VIII. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Condiciones para acceder a examen final:

- El alumno debe asistir a todos los trabajos prácticos desarrollados y debe entregar el informe de cada uno de estos a tiempo y forma.
- Asistencia a las clases (requisito según Ordenanza 1549)
- Aprobación de los dos exámenes parciales con el 40%
- Aprobación de los informes de los trabajos prácticos con el 60%

Condiciones para aprobación directa:

- Debe cumplir con todas las condiciones anteriores y además debe aprobar los dos exámenes parciales con el 60%.

### **IX. BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Ciencia e ingeniería de los materiales – William D. Callister – Editorial reverté – 2007
  - ✓ Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales–William F. Smith–J. Hashemi–Mc Graw Hill-2006
  - ✓ Ciencia e ingeniería de los materiales – Askeland – International Thomson Editores – 2003
  - ✓ Mechanical selection in mechanical design – Michael Ashby – Elsevier – 2005
  - ✓ Ciencia de los materiales para ingenieros – Shackelford – 1996
-