



Ministerio de Educación  
Cultura Ciencia Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 11 de noviembre de 2019

VISTO el Expediente ID N° 8114477, 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:**

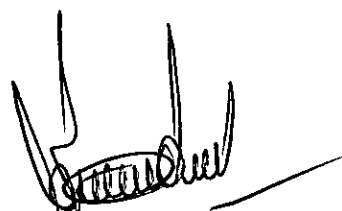
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura electiva Ciencias de los Materiales, que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Química.


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° **502**



  
Ing. Oscar CHIOCCHINI  
Vicedecano

  
Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico



## PROGRAMA ANALÍTICO

### ANEXO I

### RESOLUCIÓN N° 502

#### I. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

ASIGNATURA			
Ciencias de los materiales			
NOMBRE REDUCIDO DE LA ASIGNATURA			
Ciencias de los materiales			
CARRERA	DEPARTAMENTO	PLAN DE ESTUDIOS	CARÁCTER
Ingeniería Química	Ingeniería Química	1995	Electiva
BLOQUE		AREA DE CONOCIMIENTO	
Tecnologías básicas		Ciencia, tecnología y sociedad	
CARGA HORARIA ANUAL (hs cátedra)		RÉGIMEN DE DICTADO	
2 hrs		Cuatrimestral	
CORRELATIVIDADES			
	Aprobadas	Regulares	
Para cursar:	Química General	Química Inorgánica Física I	
Para rendir:	Física II	Haga clic aquí para escribir texto.	

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

La asignatura se ha incluido en el 3er 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.

#### III. ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Se requiere que el alumno maneje adecuadamente los conceptos de Física I, Química General e Inorgánica, para poder abordar el estudio de los materiales de interés para la construcción de equipos e instalaciones de procesos.

Además, se vincula horizontal y verticalmente con las asignaturas Fenómenos de Transporte, Físico-Química, y las Operaciones Unitarias.



#### IV. OBJETIVOS

- ✓ Formar al alumno en la relación 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.
- ✓ Introducir al alumno en las aplicaciones en ingeniería, métodos de síntesis más adecuados, procesamiento, propiedades y comportamiento en servicio de los distintos materiales.
- ✓ Dar al alumno 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

TEMA 1. Introducción a los materiales: Clasificación de materiales, relación entre su estructura, enlaces atómicos, y sus propiedades fisicoquímicas y mecánicas.

TEMA 2. Estructura de la materia: Organización atómica; estructuras cristalinas, defectos en redes cristalinas, solidificación. Mecanismos de difusión; primera y segunda ley de Fick.

TEMA 3. Ensayos destructivos y no destructivos; deformación elástica y plástica; ensayos de tracción, compresión, flexión, impacto, fatiga y termofluencia. Dureza Rockwell, Brinell, y Vickers. Principios de ultrasonido, rayos X, partículas magnéticas, y tintas penetrantes.

TEMA 4. Diagramas de equilibrio binario: Diagramas de equilibrio binarios de elementos no alotrópicos, de elementos alotrópicos. Diagramas de solubilidad total, y parcial. Cálculo de las fases; regla de la palanca inversa.

TEMA 5. Aleaciones ferrosas: Diagrama de fases Fe-C. Aceros y fundiciones. Tratamientos térmicos; diagramas TTT, templabilidad. Clasificación de aceros, aceros al carbono y de baja aleación, aceros de media aleación y de herramientas, aceros inoxidables. Clasificación de fundiciones. Fabricación de aceros y fundiciones; usos en la industria.

TEMA 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.

TEMA 7. Materiales cerámicos: Introducción a los 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.

TEMA 8. Materiales poliméricos: Reacciones de polimerización. Métodos industriales de polimerización. Cristalinidad e isomerismo 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.

TEMA 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.

TEMA 10. Corrosión y desgaste: Tipos más frecuentes de fallas por corrosión; efectos del medio y de la temperatura. Medios agresivos en la industria química; soluciones acuosas, ácidas, y básicas. Medidas protectoras contra la corrosión.

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

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.

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.

#### **VII. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA**

##### *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:*

Los trabajos prácticos se plantean con el objetivo de que los estudiantes tengan la oportunidad de asimilar y aplicar de modo empírico los conceptos adquiridos en las clases teóricas. Así se propone que los trabajos prácticos sean una herramienta para que los estudiantes relacionen y verifiquen dichos conceptos mediante las experiencias realizadas en el laboratorio. De la



misma forma, se busca 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.

Se propone la realización de los siguientes trabajos prácticos, a desarrollar en función de la disponibilidad de equipamiento y tiempo, en cada cuatrimestre:

T.P 1: Ensayos de dureza., T.P 2: Ensayos de tracción., T.P 3: Ensayos de flexión., T.P 4: Ensayos metalográficos., T.P 5: Ensayos no destructivos: tintas penetrantes, ultrasonido, y partículas magnéticas., T.P 6: Tratamientos térmicos en materiales metálicos.

#### 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 dos exámenes parciales alcanzando los niveles básicos y mínimos de aprendizaje.

Condiciones para aprobación directa:

- Debe cumplir con todas las condiciones anteriores y además debe aprobar los dos exámenes parciales superando los niveles de aprendizaje establecidos para esta condición.

#### IX. BIBLIOGRAFÍA

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

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