



San Francisco, 22 de diciembre de 2021

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza 1383/12, y

CONSIDERANDO:

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, área del conocimiento, objetivos generales y específicos que justifiquen la inclusión, carga horaria, sus contenidos analíticos, bibliografía, modalidad de dictado, propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.

Que el Consejo Departamental de Ing. Química elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta emitiendo despacho favorable.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la continuidad del dictado de la asignatura Ingeniería y Ciencia de los Materiales (carga horaria anual 3 hs.) como parte curricular de la Carrera Ingeniería Química del área de la Especialidad a dictarse en segundo nivel, con modalidad cuatrimestral (primer cuatrimestre), con una carga horaria de 6 horas semanales.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar en Anexo I, Objetivo General y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 538/2021



Ing. JUAN CARLOS GALLONI  
Secretaría Académica

Firma Digital

Aprobación del Documento por Juan Carlos Galloni  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Alberto R. TOLOZA  
Decano

Firma Digital

Aprobación del Documento por Alberto Toloza  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO



## Ingeniería y Ciencia de los Materiales

### 1. Objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la Materia

#### Objetivos Generales:

Esta asignatura persigue los siguientes objetivos generales:

- Que el estudiante conozca los fundamentos básicos de la Ciencia de los Materiales que incluya la clasificación, propiedades, aplicaciones, comportamiento en servicio y degradación de los diferentes materiales.
- Que se articulen los conceptos teóricos vistos en Física, Química General, Análisis I y Algebra con los brindados en esta asignatura para lograr un aprendizaje significativo en la formación del Ingeniero Químico.
- Que se enfatice la práctica en el laboratorio para ayudar a los estudiantes en los primeros años de cursado a comprender e interpretar los conceptos abordados.
- Que se fomente el trabajo en grupo y la autonomía del estudiante a lo largo del cursado.

#### Objetivos específicos:

Los objetivos específicos de esta asignatura incluyen:

- Realizar una introducción a la Ciencia de los Materiales mencionando propiedades y distinguiendo entre materiales estructurales y funcionales
- Establecer relaciones entre: Estructura-Propiedades-Procesado-Comportamiento en servicio.
- Clasificar las distintas familias de materiales (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) según la estructura y propiedades que presentan.
- Relacionar las "propiedades" de los materiales con la "estructura" que presentan.
- Relacionar las "propiedades" con las "aplicaciones", y su comportamiento en servicio.
- Ampliar y profundizar en el conocimiento de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos utilizados en la industria.
- Conocer la vida útil de los materiales y el principal proceso de degradación (corrosión).



## **2. Correlatividades debidamente justificadas**

### **Para cursar**

#### **Materias regularizadas**

- a. **Física I.** Se articula con Física en conceptos relacionados a las propiedades mecánicas de los materiales (Estados de tensión. Ley de Hooke. Ensayo de tracción. Flexión pura y torsión).
- b. **Análisis Matemático I.** El uso de las herramientas de cálculo diferencial se implementarán en el análisis de las propiedades físicas y químicas de materiales.
- c. **Química General:** El conocimiento de los elementos químicos en lo referente a su clasificación, características químicas, el concepto de átomo y su estructura, los tipos de enlaces son fundamentales para explicar las propiedades de los diferentes materiales.
- d. **Integración I:** Es necesario la aprobación de Integración I debido a que en este curso se lleva a cabo una primera y breve descripción de los diferentes tipos de materiales, propiedades, usos y reciclado y se identifican procesos en los que estén presentes transformaciones de materiales (ver Planificación de Integración I).

### **Para rendir**

#### **Materias aprobadas:**

- a. **Física I.** Se articula con Física en conceptos relacionados a las propiedades mecánicas de los materiales (Estados de tensión. Ley de Hooke. Ensayo de tracción. Flexión pura y torsión).
- b. **Análisis Matemático I.** El uso de las herramientas de cálculo diferencial se implementarán en el análisis de las propiedades físicas y químicas de materiales.
- c. **Química General:** El conocimiento de los elementos químicos en lo referente a su clasificación, características químicas, el concepto de átomo y su estructura, los tipos de enlaces son fundamentales para explicar las propiedades de los diferentes materiales.
- d. **Integración I:** Es necesario la aprobación de Integración I debido a que en este curso se lleva a cabo una primera y breve descripción de los diferentes tipos de materiales, propiedades, usos y reciclado y se identifican procesos en los que estén presentes transformaciones de materiales (ver Planificación de Integración I).

## **3. Programa analítico**

**Unidad N°1. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales:** Los materiales y la ingeniería. Tipos de materiales (metales, polímeros, cerámicos, compuestos). Competencia entre materiales. Avances recientes en la ciencia y tecnología de materiales. Problemas en la selección de materiales y diseño. Generalidades sobre propiedades térmicas, mecánicas, químicas.



**Unidad N°2. Estructura atómica y enlace. Estructuras cristalinas y amorfas:** Breve repaso sobre átomo y estructura. Tipos de enlaces atómicos y moleculares: enlace iónico, covalente y metálico.

Estado cristalino y del estado amorfo o vítreo. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Posiciones atómicas y direcciones. Planos cristalográficos. Índices de Miller. Comparación de estructuras cristalinas FCC, HCP y BCC. Cálculos de densidad volumétrica, planar y linear. Análisis cristalinidad. Uso de la técnica de difracción de rayos X.

**Unidad N° 3. Materiales metálicos:** Producción de hierro y acero. El sistema hierro-carbono. Aceros de baja aleación. Aleaciones de aluminio y cobre. Aceros inoxidables. Hierros de fundición. Aleaciones de magnesio, titanio y níquel.

**Unidad N° 4. Materiales poliméricos:** Introducción. Clasificación. Principales Técnicas de Polimerización y de Procesamiento. Macro y microestructura Molecular. Morfología. Cambios de Estado: Transición Vítreo y Fusión.

**Unidad N° 5. Materiales cerámicos:** Clasificación y características generales. Silicatos. Cerámicas vítreas y vidrios minerales. Cemento. Cerámicas "técnicas" o "de ingeniería". Procesado de Cerámicos.

#### **Unidad N° 6. Materiales compuestos**

Introducción. Distintos tipos de materiales compuestos. Materiales formados por agregado de partículas. Materiales compuestos de plástico reforzados con fibras. Materiales compuestos de matriz metálica y cerámica. Materiales compuestos por láminas. Propiedades y aplicaciones. Comportamiento mecánico. Estructuras "sandwich".

**Unidad N° 7 Corrosión:** Generalidades. Corrosión electroquímica de metales. Tipos de corrosión. Métodos de protección de metales. Pasivación. Degradación de polímeros. Tipos de degradación. Estabilización de polímeros. Resistencia de cerámicas y corrosión química. Impacto Ambiental.

#### **Listado de trabajos prácticos propuestos**

- Trabajo Práctico N° 1. Clasificación de Materiales
- Trabajo Práctico N° 2. Difracción de Rayos X y termogravimetría
- Trabajo Práctico N° 3. Análisis de metales
- Trabajo Práctico N° 4. Obtención de poliuretanos
- Trabajo Práctico N° 5. Producción de un material cerámico con baritina
- Trabajo Práctico N° 6. Producción de materiales compuestos de C
- Trabajo Práctico N° 7. Corrosión

#### **4. Bibliografía**



**Askeland, D. R.** (1998). "*Ciencia e Ingeniería de los Materiales*". International Thomson Editores. Nros de inventario: 2258, 3397 (2 ejemplares). Biblioteca Dr. Antonio Lamberghini.

**Ferre, O.** (1996). "Materiales". CONICET. Nros de inventario: 1610, 1611, 1612 (3 ejemplares). Biblioteca Dr. Antonio Lamberghini.

**Gomez Costa, M. B** (2010). "Materiales Nanoestructurados". UTN. Nros de inventario: 4480 4481 (2 ejemplares). Biblioteca Dr. Antonio Lamberghini.

**Shackelford, J. F. y Muralidhara, M. K.** (2005). "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros". Pearson Educación. Nros de inventario: 2720, 2813, 2814 (3 ejemplares). Biblioteca Dr. Antonio Lamberghini.

## **5. Propuesta pedagógica**

El desarrollo de la materia electiva propuesta se pretende realizar mediante clases teóricas; trabajos prácticos de laboratorio y clases prácticas, las que en términos generales se estructuran y relacionan de la siguiente manera:

Las clases teóricas están destinadas a conocer los fundamentos teóricos que relacionan las propiedades de los materiales con su estructura a nivel atómico, cristalino y microscópico; evaluar las técnicas de ensayo y campo de aplicación. Estas clases se desarrollan en aula con uso de proyección de pantallas. Se propiciará y fomentará un espacio de intercambio de ideas a fin de construir el conocimiento.

Las clases prácticas pretenden procesar resultados de diferentes ensayos de caracterización de materiales, haciendo énfasis en el uso de herramientas matemáticas vistas en cátedras anteriores; además plantea la formulación y resolución de problemas sobre los temas descriptos en las clases teóricas.

Las prácticas de laboratorio pretenden fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el estudiante desarrolle a partir de los primeros años de cursado de Ingeniería Química habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

Para regularizar la materia será necesario contar con el 100% de asistencia a los trabajos prácticos (excepto justificación con presentación de certificado) y la entrega de los informes de cada trabajo práctico. Se prevé realizar controles antes de realizar los trabajos prácticos de laboratorio a fin de asegurar la lectura de la consigna a seguir.

La promoción de la materia se realizará mediante dos exámenes teórico-práctico a lo largo del cursado, con posibilidad de una instancia de recuperatorio.

La autoevaluación del curso será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.



Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
Secretaría Académica

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Juan Carlos Calloni  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Alberto R. TOLOZA  
Decano

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Alberto Toloza  
la erradicación del COVID-19 y tod  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO