

Co - 2397 - 17



## DATOS GENERALES DEL CURSO

### 1. DENOMINACION DEL CURSO:

MATERIALES POLIMERICOS COMPUESTOS. APLICACIONES A NANO MATERIALES.

### 2. CARGA HORARIA:

Horas teóricas: 64 hs

Horas teóricas-Prácticas: 64 hs

### 3. DESTINATARIO:

Físicos, ingenieros, químicos.

### 4. FUNDAMENTACIÓN:

Los polímeros y en particular los biodegradables, son los materiales cuyo desarrollo científico tecnológico más ha crecido en los últimos años. Su campo de aplicación va desde los alimentos hasta la industria automotriz y aeroespacial pasando por la biomédica. Combinándolos entre ellos o con diferentes tipos de micro y nanocargas con distintas geometrías se pueden obtener compuestos a medida de la prestación para la que se los requiere. Pueden comportarse en forma isotrópica frente a un dado esfuerzo o pueden tener diferentes propiedades en diferentes direcciones; pueden tener respuesta óptica por fenómenos de foto-isomerización, pueden tener valores de conductividad eléctrica suficientes para actuar como material para blindaje electrostático, pueden actuar como barrera a la permeación de diferentes gases y fluidos o como membranas selectivas de un dado tipo de flujo y también pueden ser empleados en liberación controlada de fármacos o del principio activo que se desee (antioxidantes, antimicrobianos, etc.).

Este curso pretende dar una visión introductoria, dándoles a los alumnos las herramientas básicas para vincularse con especialistas en los diferentes temas y simultáneamente despertar en ellos las ganas de realizar cursos de especialización en alguna de las temáticas puntuales del curso. El curso se focaliza en termoplásticos, en particular en los biodegradables y/o biocompatibles y en sus compuestos nano y microestructurados. No incluye a los materiales elastoméricos así como tampoco a las teorías físicas vinculados a sus propiedades.

### 5. OBJETIVOS:

Introducir a los estudiantes en el mundo de los materiales poliméricos haciendo hincapié en el uso y aplicación de cada uno de ellos. Aprender a diferenciar los conceptos de biodegradable, biopolímero, polímero compostable.

Que los estudiantes entiendan la potencialidad de un material compuesto polimérico y como su estructura va a condicionar su uso

Entender las ventajas de la nanoescala frente a la macroescala y los problemas de procesamiento inherentes a la nanoescala. Aplicación a membranas.

### 6. CONTENIDOS:

#### 1. Polímeros: Definición y generalidades.

- Historia del desarrollo de los polímeros.
- Clasificación de polímeros. Termoplásticos, termorrígidos, elastómeros.



- Polímeros biodegradables, biocompatibles, compostables.
- Polímeros lineales, ramificados. Tacticidad.
- Mezclas Poliméricas. Copolímeros de Bloque.
- Peso molecular. Viscosidad. Temperatura de transición vítrea. Temperatura de fusión, degradación.
- Discusión con los alumnos para contestar las siguientes preguntas: ¿Qué se puede lograr mediante una selección adecuada de materiales a base de polímeros? ¿Qué hace que los polímeros sean versátiles?

## 2. Microestructuras.

- Estereoregularidad.
- Morfología en termoplásticos semi cristalinos.
- Grado de cristalinidad.
- Entrecruzamiento, físico y químico
- Tipos de copolímeros.
- Termodinámica de mezclas.
- Auto ensamble.

## 3. Comportamiento de polímeros. Influencia del tipo de la microestructura

- Degradación de polímeros y copolímeros.
- Viscosidad.
- Relajaciones térmicas. Transiciones. Temperatura de transición vítrea. Modelos moleculares.
- Propiedades mecánicas:  
Respuesta a esfuerzos uniaxiales en tensión o compresión.  
Esfuerzos de corte. Flexión, delaminación.  
Dureza. Impacto. Fractura. Tenacidad. Desgaste.
- Respuesta a la luz ultravioleta.
- Biodegradabilidad /Compostabilidad.

## 4. Técnicas usuales de caracterización

- Térmicas: Calorimetría diferencial de barrido. Termogravimetría.
- Mecánicas: Análisis termomecánico. Dinamómetros y péndulos de torsión: Tensión y deformación a ruptura. Módulo de Young, módulo de corte. Relación entre módulos, módulo de Poisson.
- Tribológicas: Desgaste.
- Angulo de contacto.
- Espectroscopia UV-Vis, FTIR.

## 5. Técnicas de procesamiento de polímeros

- Conceptos de reología.
- Procesamiento de termoplásticos.
- Procesamiento de termorrígidos.

- Extrusión. Simple y doble tornillo.
- Inyección.

#### 6. Materiales compuestos y mezclas poliméricas

- Introducción.
- Tipo de matrices.
- Tipos de nano y microcargas.
- Compuestos particulados.
- Compuestos con fibras cortas / largas. Efecto de la orientación.
- Laminados.
- Uso de cada uno de ellos.
- Metodologías para su obtención.
- Problemáticas asociadas a estos materiales.
- Aplicaciones Industriales actuales.

#### 7. Interfaces

- Interacciones fisicoquímicas en las interfaces de Materiales Compuestos y las Mezclas Poliméricas.
- Influencia de las propiedades de la interface en las propiedades finales del material.
- Problemas de Interface. Mojado. Energía de superficie.
- Metodologías para mejorar la interface.

#### 8. Nanomateriales

- Importancia de la nanoescala.
- Propiedades fisicoquímicas en la Nanoescala. Influencia del tamaño en las temperaturas de transición vítrea, fusión y/o degradación.
- Métodos de fabricación de nanomateriales poliméricos.
- Películas nanoestructuradas.
- Procesos físicos de deposición.
- Físico química de crecimiento de películas.
- Generación de nanoestructuras aplicando plasmas.
- Caracterización de Films delgados.
- Encapsulación.
- Técnicas de Spray Dry y Electroestirado.
- Membranas y filtros. Micro y nanofiltración.
- Aplicación de Nanotecnología. (Ambiente, alimentos, aeronáutica. Industrias varias).

#### 7. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

El curso se desarrollará en un formato de clases teóricas completadas con sesiones prácticas, haciendo hincapié especialmente en los conceptos fundamentales y sus aplicaciones.

#### 8. INSTANCIA DE EVALUACIÓN DURANTE EL CURSO. APROBACIÓN:

ENTRÓ  
12 SET. 2017  
SEC. POSGRADO

2 Parciales y Examen final

**9. BIBLIOGRAFIA:**

- Young, R. J., & Lovell, P. A. (2011). **Introduction to polymers**. CRC press.
- Chanda, M. (2013). **Introduction to polymer science and chemistry: a problem-solving approach**. CRC Press.
- Eisele, U. (2012). **Introduction to polymer physics**. Springer Science & Business Media.
- Ward, I. M., & Hadley, D. W. (1993). **An introduction to the mechanical properties of solid polymers**. John Wiley & Sons Ltd.; John Wiley & Sons, Inc.
- Francis, L. F. (2015). **Materials Processing: A Unified Approach to Processing of Metals, Ceramics and Polymers**. Academic Press.
- Kar, K. K. (Ed.). (2016). **Composite Materials: Processing, Applications, Characterizations**. Springer.
- Tiwari, A., Patra, H. K., & Wang, X. (Eds.). (2016). **Advanced Materials Interfaces**. John Wiley & Sons.
- Sengupta, A., & Sarkar, C. K. (Eds.). (2015). **Introduction to Nano: Basics to Nanoscience and Nanotechnology**. Springer.

  
SILVIA G. YANOT



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expediente. 507.811/17

Buenos Aires, 9 OCT 2017

**VISTO:**

la nota presentada por el Dr. Fernando C. Lombardo, Director del Departamento de Física, en la que se eleva información y el programa del curso de posgrado **MATERIALES COMPUESTOS. NANO Y BIO MATERIALES**, que será dictado en el segundo cuatrimestre de 2017 por la Dra. Silvia Goyanes,

la nota a foja 33 de la Subcomisión de Doctorado del Departamento de Física, en la que se presta conformidad al cambio de nombre del curso por el de **MATERIALES POLIMÉRICOS COMPUESTOS. APLICACIONES A NANOMATERIALES**,

**CONSIDERANDO:**

lo actuado en la Comisión de Doctorado

lo actuado en la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE**

**Artículo 1°:** Aprobar el nuevo curso de posgrado **MATERIALES POLIMÉRICOS COMPUESTOS. APLICACIONES A NANOMATERIALES** de 128 hs de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **MATERIALES POLIMÉRICOS COMPUESTOS. APLICACIONES A NANOMATERIALES** obrante a fs. 34 y 35 del expediente de la referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) punto para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Comuníquese a la Biblioteca de la FCEN, con fotocopia del programa incluida.

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección de Alumnos, a la Dirección del Departamento de Física y a la Secretaría de Posgrado. Cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

2377

SPJga/25/09/2017

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO