



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **M1625**

Programa de:

**Materiales Poliméricos**

Fecha Actualización: 18/08/2017

**CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA**

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas	Año	Semestre
<b>Ingeniería en Materiales</b>	<b>2018</b>	<b>Obligatoria</b>	Totales: <b>0</b>	<b>2018</b>	<b>7</b>
			Clases: <b>0</b> Evaluaciones: <b>0</b>		

**CORRELATIVIDADES**

<b>CURSADA</b>	<b>PROMOCIÓN</b>
M1607 Termodinámica de Los Materiales M1610 Fundamentos del Comportamiento de los Materiales I M1617 Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II	M1607 Termodinámica de Los Materiales M1617 Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II

**DATOS GENERALES**

Departamento: **Mecánica**  
Área: **Materiales**  
Tipificación: Tecnológicas Aplicadas

**HORAS BLOQUE**

Bloque de CB	Matemática	<b>0.0</b>
	Física	<b>0.0</b>
	Química	<b>0.0</b>
	Informática	<b>0.0</b>
	<b>Total</b>	<b>0</b>
Bloque de TB	<b>0.0</b>	
Bloque de TA	<b>64.0</b>	
Bloque de Complementarias	<b>0.0</b>	
<b>Total</b>	<b>64</b>	

**PLANTEL DOCENTE**

**CARGA HORARIA**

**HORAS DE CLASE**

Totales: <b>80</b>		Semanales: <b>5</b>	
Teoría: <b>48.0</b>	Práctica: <b>32.0</b>	Teoría: <b>3</b>	Práctica: <b>2</b>
<b>FORMACIÓN PRÁCTICA</b>			
Formación Experimental <b>12.0</b>	Resol. de Problemas <b>12.0</b>	Proyecto y Diseño <b>0.0</b>	PPS <b>0.0</b>
TOTAL COMPUTABLES <b>80.0</b>		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) <b>0.0</b>	
<b>OBJETIVOS:</b>			
<p>El presente curso consiste en una introducción a los polímeros orgánicos, sustancias de gran importancia industrial. El creciente desarrollo experimentado por la Ciencia y la Tecnología de Materiales exige una demanda de profesionales con conocimientos en el campo de los Polímeros, materiales que representan alrededor del 50% de la actividad productiva de la industria química. El objeto del curso es la formación de Ingenieros en Materiales, mediante conocimientos teóricos y prácticos que se imparten en el mismo, tanto en el campo de la Ciencia como de la Tecnología de Polímeros. El objetivo fundamental de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos sobre los distintos tipos de materiales existentes y cómo se relacionan su estructura y sus propiedades con el comportamiento durante el procesado y con el comportamiento en servicio. Tras una revisión general de la química orgánica se estudian las características generales de los materiales poliméricos, la síntesis y las propiedades mecánicas y térmicas.</p>			
<b>PROGRAMA SINTÉTICO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fundamentos de Química Orgánica. Funciones orgánicas.</li> <li>-Elementos de química macromolecular.</li> <li>-Reacciones de polimerización.</li> <li>-Propiedades de los polímeros.</li> <li>-Procesado de los materiales plásticos.</li> <li>-Termoplásticos de uso general. Estructura, propiedades y aplicaciones.</li> <li>-Termoplásticos en ingeniería. Estructura, propiedades y aplicaciones.</li> <li>-Plásticos termoestables. Estructura, propiedades y aplicaciones.</li> <li>-Elastómeros. Cauchos.</li> <li>-Materiales compuestos de matriz polimérica.</li> <li>-Fenómenos de degradación y control de los procesos de degradación.</li> <li>-Selección de materiales poliméricos para aplicaciones en ingeniería.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b>		<b>AÑO DE APROBACIÓN:</b> 2016	

UNIDAD 1.- Fundamentos de Química Orgánica. Funciones orgánicas. Ácidos carboxílicos y derivados. Aminas y compuestos nitrogenados. Otros compuestos de interés. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Ejemplos de polímeros en la naturaleza. Carbohidratos. Aminoácidos. Péptidos y proteínas. Otros.

UNIDAD 2.- Elementos de química macromolecular. Clasificación. Monómeros. Nomenclatura. Configuraciones y conformaciones. Isómeros. Pesos moleculares. Caracterización.

UNIDAD 3.- Reacciones de polimerización. Polimerización por radicales libres. Polimerización iónica. Polimerización por etapas. Características y comparaciones. Copolímeros. Relaciones de reactividad.

UNIDAD 4.- Propiedades de los polímeros: mecánicas, térmicas, eléctricas y ópticas.

UNIDAD 5.- Procesado de los materiales plásticos. Moldeo por inyección. Extrusión. Soplado y termomoldeado. Compresión. Otras formas de moldeo.

UNIDAD 6.- Termoplásticos de uso general. Estructura, propiedades y aplicaciones. Polietileno. Policloruro de vinilo (PVC). Polipropileno. Poliestireno. Poliacrilonitrilo. Copolímero de Estireno-acrilonitrilo (SAN). Polímeros de acrilonitrilo, butadieno y estireno (ABS). Polimetacrilato de metilo (PMMA). Polímeros fluorados.

UNIDAD 7.- Termoplásticos en ingeniería. Estructura, propiedades y aplicaciones. Poliamidas. Poliftalamida (PPA). Policarbonato. Resinas basadas en óxido de fenileno. Poliésteres. Polímeros sulfonados.

UNIDAD 8.- Plásticos termoestables. Estructura, propiedades y aplicaciones. Generalidades. Fenólicos. Resinas epoxídicas. Poliésteres insaturados. Ureas y melaminas.

UNIDAD 9.- Elastómeros. Cauchos. Caucho natural. Cauchos sintéticos. Elastómeros de poliuretanos.

UNIDAD 10.- Materiales compuestos de matriz polimérica. Polímeros utilizados como matriz de materiales compuestos. Procesos de fabricación de materiales compuestos.

UNIDAD 11.- Fenómenos de degradación y control de los procesos de degradación. Análisis de Fallas de materiales poliméricos. Fallas de tipo mecánico (dúctiles, frágiles, creep, fatiga, impacto), térmicas (a altas y bajas temperaturas), químicas (por ataque químico, por hidrólisis) y ambientales (por radiación, por microorganismos, por humedad, por polución, etc).

UNIDAD 12.- Selección de materiales poliméricos para aplicaciones en ingeniería. Generalidades. Marcas, propiedades, aplicaciones, tipos y costos de algunos materiales termoplásticos y termoestables. Materiales poliméricos en formulación de pinturas y recubrimientos protectores. Tipos de polímeros más utilizados. Propiedades.

#### **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

##### Laboratorios

- Cinética de la polimerización de metacrilato de metilo. (3 horas, Informe escrito).
- Evaluación de propiedades mecánicas de polímeros (3 horas, Informe escrito).
- Propiedades de polímeros en solución (3 horas, Informe escrito).
- Seminarios de problemas acordes con el programa teórico y monografía sobre el empleo de materiales poliméricos en ingeniería (se asignará a cada alumno un campo de aplicación), para estas actividades se prevén 15 horas.
- Visitas a plantas industriales procesadoras de plásticos (a gestionar). (6 horas, Informe escrito)

#### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

El curso se desarrollará con una frecuencia de 5 horas semanales sobre la base de clases teóricas o teórico prácticas, seminarios de resolución de problemas, laboratorios y la elaboración de una monografía.

- Clases teóricas o teórico-prácticas. Se tratarán los temas de acuerdo al programa vigente y de una forma concisa y clara para que el estudiante pueda resolver los problemas planteados en los seminarios y laboratorios. La orientación será participativa, para que el alumno aproveche la clase en su totalidad. Está prevista la preparación de apuntes que permitan al alumnado contar con la información previa para lograr dicho objetivo. La temática de las clases estará coordinada, en colaboración con el personal auxiliar docente, con los trabajos prácticos ya sean seminarios o trabajos de laboratorio. Debe incluirse además un tiempo dedicado a las consultas, a evacuación de dudas de carácter general o ampliación de temas que se consideren importantes. Con esto último se pretende optimizar (o al menos mejorar) la relación profesor estudiante, de tal manera que el mismo pueda aprovechar al máximo la actividad del docente.

- Seminarios. La temática de los seminarios debe correlacionarse con la desarrollada en las clases teóricas, para completar o complementar las mismas. El aspecto que debe imperar en estos seminarios es el participativo. El alumno debe tener la oportunidad de discutir, indagar y asimilar el o los temas en discusión. Los docentes auxiliares son en este caso de vital importancia ya que deben promover a estas situaciones. Por su parte el docente auxiliar debe organizar el desarrollo de los seminarios, mediante una explicación previa orientativa, para que el alumno proceda a encarar por sí sólo la resolución de los temas propuestos, pero nunca debe caer en el desarrollo de una clase magistral de los temas. En este sentido los profesores serán los responsables de implementar nuevas metodologías de enseñanza y transmitir las al cuerpo docente.

- Laboratorio. La temática debe incluir aspectos prácticos de los temas tratados en las clases teóricas y en los seminarios. El objetivo de la práctica de laboratorio debe ser claro y lo más ilustrativo posible de los conceptos que se quieren transmitir. Por tal motivo el desarrollo de los trabajos prácticos deben estar coordinados por los profesores. De modo general se incluirán los siguientes temas:

1.- Síntesis y caracterización de polímeros.

2.- Propiedades de materiales poliméricos y plásticos de interés en ingeniería.

3.- Observación y toma de apuntes en forma sistemática, exacta y fácilmente legible, teniendo en cuenta las variables en juego en los trabajos de laboratorio. Se pretende de esta manera que el alumno tome durante el curso un criterio práctico experimental trasladable a su futuro campo específico de acción. El desarrollo constante de la informática permite disponer en general de software educativo avanzado y en el caso particular de la química macromolecular existen buenos sistemas que ilustran las propiedades de los sistemas poliméricos y permiten la simulación de procesos de manera muy didáctica. Este recurso no debe anular el trabajo de laboratorio manual, sino que lo debe complementar.

- Monografía. El estudiante deberá preparar una monografía sobre un tema asignado por la cátedra, lo que le permitirá familiarizarse en el manejo de terminología propia del tema, adquirir experiencia en la búsqueda clasificación y selección de información, afianzar conceptos básicos y aplicarlos en un tema específico. Esta monografía deberá presentarla por escrito y exponerla oralmente.

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

La evaluación se hará acorde a las pautas generales de la Facultad, Ordenanza N° 28, mediante dos exámenes parciales teórico-prácticos, que comprenderán un número limitado de temas, donde el alumno deberá resolver problemas y responder sobre aspectos prácticos de los materiales poliméricos y conceptos teóricos relacionados. Se fijará en todos los casos una fecha de recuperación. Las fechas de recuperación se tomarán dos semanas posteriores a la publicación de los resultados. A requerimiento de los alumnos se podrán fijar clases especiales de consultas. Los exámenes podrán incluir temas generales o ya vistos, de tal manera que el alumno tenga un concepto integral de las materias. El criterio de la evaluación estará basado en el conocimiento conceptual del alumno, objetivo que se lograría sobre la base de la redacción de las preguntas. A su vez el alumno será evaluado en el laboratorio mediante un interrogatorio previo al desarrollo de los trabajos prácticos (de carácter obligatorios), los que tendrán por finalidad, evaluar el grado de conocimiento del tema que se propone tratar e incentivar al alumno a acudir al laboratorio con los conocimientos mínimos indispensables para aprovechar en su totalidad el trabajo práctico. Durante el desarrollo del trabajo práctico de laboratorio, el docente auxiliar intentará evaluar conceptualmente al alumno, sobre la base de su desempeño, criterio de trabajo, interés manifiesto, etc. Este concepto será utilizado por el profesor y contribuirá a la calificación final del alumno. Además, se le exigirá al alumno que lleve un informe detallado de las experiencias que realiza, con el objetivo principal del trabajo práctico, los cálculos, gráficos y esquemas necesarios para el desarrollo del mismo. Adicionalmente se evaluará la monografía y la exposición oral correspondiente. La evaluación final del alumno se hará teniendo en cuenta el desempeño global del mismo, resultante de la nota de los exámenes, nota asignada a la monografía y su exposición oral, notas conceptuales de los trabajos prácticos y laboratorios suministradas por los docentes auxiliares, y asistencia a las clases prácticas. La evaluación será tomada también como instrumento de aprendizaje y de mejora de la enseñanza, que permitirá evaluar todo el proceso de enseñanza, proporcionando información sobre las dificultades de aprendizaje que se estén produciendo, lo que permitirá mejorar dicho proceso. Las evaluaciones se darán por aprobada si el alumno obtiene un cuatro o más puntos. En el caso de obtener en el promedio de evaluaciones un valor de 6 o mayor, se dará por cumplido todos los requisitos evaluatorios y se dará por aprobado el curso. En los casos que el alumno no obtenga un promedio igual o superior a seis, deberá rendir el examen integrador que constará de dos partes: una teórica (temas, definiciones, cuestiones) y una práctica (problemas similares a los propuestos en los seminarios).

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

- Noller C. R., Química Orgánica. 3ª Ed. México, Interamericana, 1968 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Graham Solomons T. W. Química orgánica. México, Noriega, 1996 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Morrison R. T., Boyd R. N. Química Orgánica. 5ª Ed. México, Addison Wesley, 1998 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Hart H.; Hart D.; Craine L. Química Orgánica. México, Mc Graw-Hill Interamericana de México, 1995 (Biblioteca Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP). (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Mc Murry, J. Química Orgánica, México, International Thomson, 2001. (Biblioteca Central, FI - UNLP)

##### **MATERIALES POLIMÉRICOS Y PLÁSTICOS.**

- Smith W. F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw-Hill, 1993 (Biblioteca de Mecánica, FI - UNLP)
- Shackelford, J. A. Ciencia de materiales para ingenieros. 3ª Ed. México, Prentice Hall, 1995 (Biblioteca de Mecánica, FI - UNLP).
- Simond R., H. y Carleton E. Handbook of plastics. New York. D. Van Nostrand Company, 1943. (Biblioteca de Mecánica y Aeronáutica, FI - UNLP).
- Flinn R. y Trojan P. Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones. México, Mc Graw-Hill, 1980 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Flinn R. y Trojan P. Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones. 3ª Ed., Mc Graw-Hill, 1989 (Biblioteca de Aeronáutica, FI - UNLP).
- Flinn R. y Trojan P. Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones. 3ª Ed., Mc Graw-Hill, 1991 (Biblioteca de Mecánica, FI - UNLP).
- Rubin I. Materiales plásticos: propiedades y aplicaciones. México, Limusa, 1999 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Yanosvsky, Y. Polymer Rheology. Theory and Practice. London, Chapman Hall, 1993 (Biblioteca de Ing. Química, FI - UNLP).
- Morton-Jones. Procesamiento de plásticos, Limusa Noriega, México, 1993 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Rubin I. Materiales plásticos: propiedades y aplicaciones. México, Limusa 1999 (Biblioteca Central, FI - UNLP).
- Moden Plastics International. Revista del Instituto de Ciencia, España. (Biblioteca de Química, FCE - UNLP).
- F.C. Campbell. Structural Composite Materials. Ohio, ASM International, 2010 (Biblioteca Central, FI - UNLP).

#### **MATERIAL DIDÁCTICO:**

#### **ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:**

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Descripción:			
Herramientas Utilizadas:			
Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:			