



*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires*

## PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Mecánica

**CARRERA:** Ingeniería Mecánica

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR:** Materiales no metálicos

Año Académico: 2023

Área: Materiales

Bloque: Tecnologías básicas

Nivel: 2

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

**Cargas horarias totales:**

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	3

### COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesor/a Adjunto/a: Patricio Miguel Fay – María Soledad Silva

JTP: Rubén Zabala

ATP 1°: Alejandro Chiaravalloti

### FUNDAMENTACIÓN

El propósito de la asignatura es que el alumno adquiera conocimientos básicos sobre los materiales energéticos, lubricantes y materiales no metálicos característicos, así como los fundamentos de la corrosión y su prevención.

El constante cambio tecnológico hace crucial que el estudiante sepa manejar estos materiales en reemplazo de los tradicionales materiales metálicos en el cálculo y diseño de piezas y equipos mecánicos.

Es así que el egresado de ingeniería mecánica estará capacitado en el uso de los recursos materiales, la tecnología para su obtención, sus transformaciones y sus aplicaciones.



**COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:**

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
CE1.2: Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.		X		
CE5.1: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.				X
CE5.2: Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.				X
CE8.1: Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en los sistemas mecánicos, aplicando metodologías asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.				X
CE9.1: Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.				X



**COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:**

Competencia	Baja	Media	Alta
CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería			X
CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería		X	
CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.		X	
CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas		X	
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo		X	
CG7: Comunicarse con efectividad			X
CG9: Aprender en forma continua y autónoma		X	

**OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)**

- Conocer las estructuras de los compuestos organo-carbonados y los ensayos asociados a cada uno de ellos.
- Analizar las propiedades y características de los materiales no metálicos para su uso como materiales en ingeniería.
- Aplicar los criterios de selección de materiales no metálicos para el cálculo y diseño de proyectos de ingeniería.
- Determinar las causas de falla en materiales no metálicos en sistemas mecánicos.
- Implementar criterios de planificación, desarrollo y selección de equipos para ensayos de laboratorio.

**CONTENIDOS**

**Contenidos mínimos**

- Compuestos organo-carbonados. Macromoléculas.
- Materiales no metálicos para uso en ingeniería.
- Materiales compuestos.
- Materiales refractarios.
- Protecciones y recubrimientos. Lubricantes y grasas. Recubrimientos orgánicos e inorgánicos.
- Corrosión galvánica. Protección catódica.
- Fallas en los materiales no metálicos.
- Selección de materiales no metálicos.



## **Contenidos analíticos**

### **UNIDAD TEMÁTICA I: COMPUESTOS ORGÁNICOS**

Compuestos órgano-carbonados. Funciones orgánicas. Hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, aminas, amidas, éteres, ésteres. Propiedades y usos.

### **UNIDAD TEMÁTICA II: PRODUCTOS ENERGÉTICOS**

Productos energéticos. Combustibles: clasificación y características. Combustibles sólidos. Ensayos físico - químicos en combustibles sólidos.

Combustibles líquidos. Clasificación. Petróleo. Perforación y Extracción. Composición. Refinación. Características de las fracciones obtenidas en la destilación del petróleo. Ensayos sobre combustibles líquidos. Combustibles gaseosos. Obtención y características. Energía nuclear. Isótopos. Reacciones nucleares. Fisión y fusión. Fundamentos de reactores nucleares y reactores térmicos. Reactores rápidos o de potencia. Residuos. Agua pesada. Usos.

### **UNIDAD TEMÁTICA III: LUBRICANTES**

Lubricantes. Clasificación. Aceites lubricantes. Métodos de fabricación y refinación. Composición. Propiedades. Ensayos. Grasas lubricantes. Fabricación. Ensayos.

### **UNIDAD TEMÁTICA IV: FENÓMENOS DE CORROSIÓN**

Cubiertas protectoras. Corrosión. Características. Análisis de sistemas. Consideraciones generales. Estudio del fenómeno de corrosión sobre una superficie de hierro. Casos de corrosión sobre bases no ferrosas (aluminio). Factores que provocan la corrosión. Factores que influyen en la corrosión. Tipos de cubiertas protectoras: 1.- Pinturas: clasificación, fabricación, aplicaciones. 2.- Enlozado de metales. 3.- Reacciones galvánicas. 4.- Estañado. 5.- Zincado. 6.- anodizado. 7.- Fosfatizado. 8.- Recubrimiento con láminas metálicas.

### **UNIDAD TEMÁTICA V: MATERIALES POLIMÉRICOS**

Polímeros. Introducción. Materiales plásticos. Clasificación. Características generales. Termoplásticos o de adición. Procesos de fabricación. Tipos. Polietileno. Tipos. Polipropileno. Copolimerización. Tipos de copolímeros. Polímeros termo-rígidos o termoestables. Tipos. Reacciones de formación. Fabricación de productos característicos. Productos espumados. Nuevos desarrollos en polímeros. Elastómeros. Vulcanización. Formación de elastómeros. Proceso de elaboración de productos elastómeros sintéticos. Siliconas. Adhesivos. Cohesión y adhesión. Tipos de adhesivos. Clasificación. Propiedades. Fabricación. Usos.

### **UNIDAD TEMÁTICA VI: MATERIALES VÍTREOS**



Vidrio. Materias primas. Fabricación. Propiedades. Usos. Fibras ópticas. Características y aplicaciones.

#### **UNIDAD TEMÁTICA VII: MATERIALES CERÁMICOS**

Clasificación de materiales cerámicos. Materiales refractarios. Clasificación. Materias primas. Fabricación. Superconductores. Características y aplicaciones.

#### **UNIDAD TEMÁTICA VIII: MATERIALES COMPUESTOS**

Contenido: Introducción a materiales compuestos. Componentes de los materiales compuestos. Diferentes tipos de matrices. Materiales reforzantes. Tipos de fibras. Procesos de fabricación. Características de orientación de fibras. Materiales compuestos utilizados en ingeniería. Aplicaciones de materiales compuestos.

#### **DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
<b>Teórica</b>	57	-	57
<b>Formación práctica</b>	15	-	15

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental	9	0	Laboratorio de Química aplicada de Mecánica
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	0	0	-
Proyecto y diseño	0	0	-
Resolución de problemas de aplicación	6	0	Aula
Práctica supervisada	0	0	-
<b>Total de horas</b>	15	0	



## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

El objetivo de permitir al alumno comprender los fundamentos y aplicaciones de la materia se cumple, básicamente, mediante el estudio teórico y la presentación de situaciones problemáticas planteadas. La función del problema es facilitar la transición del concepto abstracto a las aplicaciones concretas. Permite adquirir una metodología lógica, útil para resolver las situaciones que se plantean en el desempeño cotidiano del profesional de la ingeniería.

El problema debe estar cuidadosamente estructurado y brindar una correcta visualización de los conceptos involucrados en la cuestión a resolver. Debe desarrollar en el alumno la capacidad de seleccionar y aplicar correctamente los conocimientos adquiridos, y el criterio para evaluar el método, manual o computarizado, conveniente para abordar la resolución. Finalmente, ante el resultado obtenido, una revisión crítica del mismo ¿tiene sentido físico?, ¿es correcta la forma en que depende de los datos?

La cátedra cuenta con una guía teórica de estudio y problemas, preparada por los docentes a cargo de la materia, que permite que los alumnos interactúen, trabajen en grupo, discutan ideas.

En los tres trabajos prácticos que se desarrollan en el laboratorio de Química Aplicada del Departamento de Ingeniería Mecánica, en Sede Campus, las experiencias se basan en el estudio de los principales ensayos utilizados para el control, identificación y estudio de combustibles y lubricantes, cubiertas protectoras y reconocimiento de materiales plásticos sintéticos. El objetivo de estas experiencias es desarrollar la capacidad de observación, evaluación, concordancia o divergencia con el resultado esperado, justificación del hecho. Se trabaja en grupos reducidos de alumnos si la ocasión es necesaria, de manera tal que los alumnos adquieran las destrezas propias del trabajo en laboratorio. La elaboración del informe es una producción individual de lo registrado y comentado de manera grupal de cada equipo de trabajo, con conclusiones coherentes acordes a los resultados obtenidos del desarrollo de la actividad y no con preconceptos.

### ***Prácticas de laboratorio***

Durante el transcurso de la cursada se efectúan las siguientes prácticas en el laboratorio de ensayos físico-químicos del Departamento de Ingeniería Mecánica:

#### **- TP N° 1: Ensayos**

En esta práctica se llevan a cabo experiencias en ensayos de combustibles y ensayos de viscosidad de aceites.

Se enumeran las diferentes experiencias llevadas a cabo: contenido de agua por el método de la Trampa de Dean Stark. Toma de densidades a través de densímetros. Estimación de la Curva de destilación por métodos normalizados. Índice de cetano. Medición de viscosidades (Saybolt, pipeta viscosimétrica, índice de viscosidad). Puntos de inflamación y combustión a través de los dispositivos Pensky-Martens y Cleveland. Grado de consistencia de grasas.

#### **- TP N° 2: Corrosión**



Mediante esta práctica se analizan los diferentes procesos de corrosión y sus consecuencias.

Se realizan distintos ensayos de corrosión (decapado de metales, fosfatizado) y procesos de protección de metales.

Por último, se arma una celda galvánica ensayando el proceso de corrosión que ocurre en la industria.

### **- TP N° 3: Reconocimiento de materiales plásticos**

Se ensayan distintos materiales de forma pirogénica y por sus densidades. De acuerdo a las reacciones identificadas y analizadas se establecen los diferentes tipos de compuestos, realizando una clasificación de los mismos.

Los trabajos prácticos se entregan de manera individual.

Además, se evalúan los laboratorios a través de exámenes (parcialitos) con preguntas relacionadas a la práctica en cuestión. Los mismos se califican como aprobado o desaprobado.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

### **Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)**

Se toman dos exámenes parciales presenciales de tipo teórico, uno por cada cuatrimestre.

Se evalúan también los trabajos prácticos de laboratorio junto con sus parcialitos.

### **Requisitos de regularidad**

Para aprobar la asignatura hay que tener un 75% de asistencia y tener aprobados los dos parciales, con nota mínima de 6 (seis) puntos. Por cada parcial habrá dos fechas de recuperación a fijar.

Los TPs de laboratorio deben estar aprobados como requisito necesario. Además, se requiere de la aprobación de los parcialitos.

### **Requisitos de aprobación directa**

Para aprobar directamente la asignatura hay que tener un 75% de asistencia, tener aprobados los dos parciales con notas iguales o superiores a 8 (ocho). Podrán recuperar un solo examen para ejercer el derecho de promoción.

Los TPs de laboratorio, junto con los parcialitos tomados relacionados a cada laboratorio, deben estar aprobados como requisito necesario.

## **ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS**

### **Articulación horizontal**

La asignatura articula con *Materiales Metálicos* (segundo nivel) en lo referente a los materiales en ingeniería y a los fenómenos de corrosión en metales.

### **Articulación vertical**



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Materiales No Metálicos encara su estudio con los conceptos bases de química adquiridos en *Química General* (primer nivel). Los nuevos conocimientos se integran y permiten la aplicación conjunta en nuevos contextos, logrando una mejor y más profunda comprensión de la naturaleza de la materia y su diversidad.

Articula con *Diseño Mecánico* (tercer nivel), en lo referente a composición, estructura y propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.



### CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad de dictado
01	UT1 - Presentación de la materia. Introducción	Presencial
02	UT1- Formas alotrópicas	Presencial
03	UT1 – Reacciones de alquenos, alquinos	Presencial
04	UT1 – Aldehídos, cetonas. Hidrogenación de combustibles.	Virtual. Sincrónica
05	UT2 – Tratamientos de combustibles	Presencial
06	UT2 – Tipos de combustibles	Virtual. Sincrónica
07	UT2 – Ensayos de combustibles	Presencial
08	UT2 - Biocombustibles	Presencial
09	Contaminantes gaseosos. Problemas de combustión (explicación)	Presencial
10	Problemas de combustión (Consulta)	Presencial
11	UT2 - Energía Nuclear	Virtual. Sincrónica
12	UT3 – Lubricantes. Introducción	Virtual. Sincrónica
13	UT3 – Ensayos- Fluidos Newtonianos, grasas lubricantes - Lectura TP1	Presencial
14	<b>Laboratorio TP1 - Ensayos</b>	Presencial
15	UT4 – Corrosión. Introducción. Proceso. Características	Presencial
16	UT4 – Corrosión. Recubrimientos. Protección.	Presencial
17	UT5 - Materiales poliméricos. Introducción. Entrega informe TP1	Presencial
18	UT5- Materiales poliméricos. Termoplásticos, termorígidos.	Virtual. Sincrónica
19	<b>Primer Parcial</b>	Presencial
20	UT5 - Materiales Poliméricos - Elastómeros Lectura de hoja de laboratorio	Presencial
21	<b>Laboratorio TP2 - Corrosión</b>	Presencial
22	UT6 - Materiales vítreos	Virtual. Sincrónica
23	UT6 - Materiales vítreos	Virtual. Sincrónica
24	UT7 - Materiales cerámicos. Entrega informe TP2. Lectura previa de laboratorio TP3	Presencial
25	<b>Laboratorio TP3 - Reconocimiento de materiales plásticos</b>	Presencial



26	UT8 - Inicio de la unidad	Virtual. Sincrónica
27	UT8 - Materiales compuestos - Entrega de informes TP3	Presencial
28	UT8 – Materiales compuestos - Aplicaciones	Presencial
29	UT8 – Repaso - Consultas	Presencial
30	<b>Segundo Parcial</b>	Presencial
31	<b>Primer recuperatorio Primer Parcial</b>	Presencial
32	<b>Primer recuperatorio Segundo Parcial</b>	Presencial

### **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

Askeland, D. R., & Wright, W. J. (2017). *Ciencia e ingeniería de materiales*. Cengage Learning

Ashby, M. (2007). *Materials: Engineering, Science, Processing and Design*. Wiley Interscience.

Chung, D. (2001). *Applied Material Science*. CRC Press

Fahlman, B. (2007). *Materials Chemistry*. Springer.

Mitchell, B. (2004). *An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical Engineers*. Wiley Interscience.

Callister, W. D. (1995). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Reverté

### **Material de la cátedra**

Pelissero, Mario A. "Condiciones de seguridad e higiene en el laboratorio". 2003. Código: BQ1AT6. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Introducción. Química del carbono". 2007. Código: S2BT1. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Materiales energéticos". 2007. Código: S2BT2. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Materiales energéticos – Guía de problemas con resolución". 2008. Código: S2BP4. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Lubricantes". 2007. Código: S2BT3. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Fundamentos de la corrosión y cubiertas protectoras". 2007. Código: S2BT4. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.



*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires*

Pelissero, Mario A. "Polímeros". 2007. Código: S2BT5. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Materiales vítreos". 2007. Código: S2BT6. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Materiales cerámicos". 2007. Código: S2BT7. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "Materiales compuestos". 2007. Código: S2BT8. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

### **Guías para la realización de los trabajos prácticos**

Pelissero, Mario A. "TP1 Combustibles y lubricantes". 2009. Código: S2BP1. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "TP2 Fenómenos de corrosión". 2009. Código: S2BP2. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

Pelissero, Mario A. "TP3 Reconocimiento de materiales plásticos". 2009. Código: S2BP3. Editorial CEIT. UTN. FRBA. Buenos Aires. Argentina.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Anderson J. C. (1998). *Ciencia de los Materiales*. Limusa-Noriega Editores.

Callister, W. D. (1995). *Introducción a la Ciencia e ingeniería de Materiales*. Reverté

Shackelford, J. (1998). *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*. Prentice Hall.

Smith W. F. (1993). *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. McGraw Hill.

Van Vlack, L. H. (1981). *Materiales para Ingeniería*. Compañía Editorial Continental. S.A.