

INGENIERÍA de MATERIALES

Planificación Ciclo Lectivo 2026

(Ord. 1901 / 2022)

Datos administrativos de la asignatura

Departamento	Mecánica	Carrera	Ingeniería Mecánica
Asignatura	<i>Ingeniería de Materiales</i>		
Nivel de la carrera	5	Duración	Anual
Bloque curricular	Electivas		

Carga horaria presencial semanal	2	Carga horaria total	64
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (si correspondiese)	-

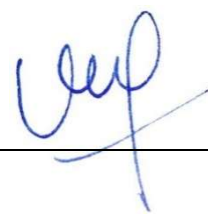
Profesor Titular / Asociado / Adjunto	Dra. Ing. Andrea Gomez Sanchez	Dedicación	Simple
---------------------------------------	--------------------------------	------------	--------

1

Presentación, Fundamentación

La Ingeniería de materiales condensa conceptos y conocimientos para llevar a cabo etapas del diseño, selección, procesamiento, control de calidad y desarrollo de los materiales utilizados en distintos tipos de industrias, incluyendo las químicas, energéticas, de construcción, mecánica, eléctrica, aeronáutica, farmacéutica, alimenticia, agrícola, nuclear, entre otras.

En este curso se amplían conceptos de ingeniería de materiales vistos en Materiales Metálicos y Materiales No Metálicos (Bloque 2) incluyendo a los denominados Materiales Avanzados (Materiales Funcionales, micro y nanomateriales, entre otros). Se presentan metodologías de abordaje desde la Ingeniería de Materiales para las etapas de diseño (selección de materiales), servicio (degradación de materiales) y falla de componentes (análisis de falla).



La Ingeniería en Materiales utiliza conceptos de la física y la química, aplicables al estado sólido de la materia, y estudia las relaciones entre las estructuras (en escalas macro, meso, micro y nano) y las propiedades de los materiales. Estos conocimientos permiten racionalizar los diferentes aspectos relacionados con el comportamiento de los materiales en diferentes condiciones, predecir la performance esperable en servicio o diseñar nuevos materiales apropiados a las exigencias de un proceso o producto final.

La evaluación y control de los procesos de degradación de materiales en servicio permite maximizar la vida útil de componentes y equipos, y de esa manera disminuir considerablemente costos de operación. Industrias de todas las áreas poseen problemas y soluciones tecnológicas específicas para el/los tipos de corrosión que afectan su operación. El conocimiento de las formas y mecanismos de corrosión permite predecir posibles focos de degradación en servicio e implementar métodos de mitigación que supriman o disminuyan la velocidad de avance del/los procesos.

El análisis de falla de componentes es un área de la ingeniería en materiales que proporciona herramientas de caracterización y evaluación para la determinación del origen de la falla en servicio. Para cada familia de materiales el set de técnicas de evaluación y análisis de la falla son específicos e incluyen métodos químicos, mecánicos, de microscopía o análisis superficial, entre otros. De esta manera se consigue determinar responsabilidad sobre el daño a la operación, mejoras en diseño y/o adecuación de sistemas de reparación de componentes o estructuras.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso

Los contenidos de esta asignatura aportan al conocimiento general de los materiales, sus propiedades y limitaciones. Se trata de saberes transversales a las diferentes Ingenierías. La ciencia e ingeniería de materiales funciona como un nexo, dentro del conocimiento de los materiales, entre las ciencias básicas, y las ramas de la ingeniería. Es por eso que se la incluye a menudo entre las llamadas ingenierías de diseño, aportando conceptualmente herramientas para la selección de materiales en procesos de manufactura.

En esta asignatura se presenta a los estudiantes a la ingeniería de materiales como una fuente de consulta ante problemáticas asociadas a la operación y mantenimiento, y ante la falla imprevista de piezas y equipos. Se fortalece de esta manera el concepto de trabajo multidisciplinario y colaborativo en el ámbito de la ingeniería, que resulta clave para las diferentes etapas del trabajo en Plata (desde la factibilidad y el diseño hasta la operación y mantenimiento), así como en aspectos relacionados con prestación de servicios. Se hace hincapié de modo especial en la utilización de lenguaje específico, en la evaluación de las fuentes de información de calidad para la búsqueda de datos técnicos, en la capacidad de interpretación de Normas y trabajos de investigación y desarrollo en revistas especializadas internacionales (incluso en lenguas extranjeras). Estas son herramientas esenciales para el fortalecimiento de la capacidad de interpretación, de análisis e interacción profesional.



Relación de la asignatura con los alcances del título:

Los contenidos de la materia, que constituyen una profundización de los saberes adquiridos en materias del plan como Materiales Metálicos y Química Aplicada, se centran en cómo conceptos de ciencia básica, aplicados al caso de los sólidos que son requeridos para la manipulación tecnológica (los materiales) permiten la ciencia aplicada sirva como fuente de datos y parámetros que le permitan a un Ingeniero mecánico tomar decisiones en la selección, condiciones de operación, y determinación de planes de mantenimiento y contingencia.

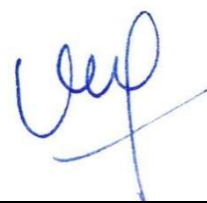
Se trata por tanto de una asignatura que fortalece la capacidad de nuestros estudiantes en múltiples aspectos relacionados con los alcances del título e incumbencias profesionales, entre los que cabe mencionar: el diseño, proyecto y cálculo de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas (mecánicos, térmicos, etc); el proyecto, dirección y control de la construcción, operación y mantenimiento de activos y plantas; la certificación del funcionamiento y/o condición de uso de activos y plantas.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

La Ingeniería de Materiales es una herramienta transversal para los diferentes aspectos del ejercicio de la profesión en Ingeniería Mecánica y sus conocimientos resultan fundamentales para la toma de decisiones en las etapas de diseño, operación, mantenimiento y gestión de disposición final de equipos y productos.

La metodología de dictado de la asignatura posee una fuerte orientación hacia el fortalecimiento de los aspectos actitudinales detallados en las Competencias genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales. En particular, se trabaja en la utilización de fuentes de información de calidad, que resultan fundamentales para el aprendizaje continuo y el trabajo de forma autónoma.

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales
CE1.1: 3	CG1: 2	CG6: 3
CE2.1: 3	CG2: 3	CG7: 3
CE3.1: 3	CG3: 3	CG8: 3
CE4: 2	CG4: 2	CG9: 3
CE5.1:2	CG5: 3	C10:2
CE5.3: 3		



Propósito

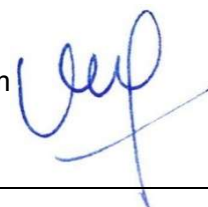
Ampliar las capacidades de los estudiantes para la selección, monitoreo en servicio y análisis de fallas de materiales utilizando herramientas específicas y reconociendo los aspectos críticos de los problemas relacionados a los materiales en ingeniería.

Resultados de aprendizaje

- RA1: Identificación de sets de propiedades y características para las diferentes familias de materiales, y relación de las mismas con el tipo de unión química que forma el sólido en cada material. Se provee al estudiante de una revisión sistemática de las propiedades mecánicas, térmicas, electrónicas, de los materiales agrupados en familias (metales, polímeros, cerámicos, materiales compuestos) haciendo hincapié en la relación entre el comportamiento de los materiales y las características del enlace químico que da lugar al sólido en cada caso. Se incluirán las características y propiedades de los nanomateriales, y las propiedades superficiales de los materiales.
- RA2: Se presentan formas de degradación de materiales de diferentes familias (cerámicos, polímeros, metales y compuestos) de acuerdo al ambiente en contacto y condiciones de servicio.
- RA3: Se profundiza en la descripción de mecanismos de corrosión de metales. Se presenta la metodología de trabajo en laboratorio para evaluar la corrosión así como formas usuales de monitoreo y mitigación de la corrosión.
- RA4: Se inicia al estudiante en los criterios y técnicas de evaluación que brinda la ingeniería en materiales para la determinación del origen de falla de componentes en servicio.

Se espera que, al finalizar el curso, el estudiante esté en condiciones de:

- 1) Seguir las etapas de evaluación para la selección de materiales de acuerdo a las condiciones de servicio.
- 2) Familiarizarse con métodos específicos de evaluación y mitigación de corrosión de metales, comprendiendo el origen mecanístico de los fenómenos de degradación en cada caso.
- 3) Identificar tipos de falla de materiales de las diferentes familias, y conocer m



de análisis para la evaluación del origen de la falla mecánica en servicio.

- 4) Poseer un criterio general de los alcances de la ciencia de materiales.

Asignaturas correlativas previas ¹⁵

Para cursar y rendir debe tener cursada y aprobadas:

- Materiales Metálicos
- Materiales No Metálicos
- Mediciones y ensayos

Asignaturas correlativas posteriores

No posee.

Equivalencia y Homologación

Tabla 3. Régimen de Equivalencia y Homologación de Materias de la Carrera Ingeniería Mecánica - Plan 2023

N°	PLAN 94 Adecuado Ord. N° 1027/2004	PLAN 2023 Ord. N° 1901/2022
	Ingeniería de Materiales	Ingeniería de Materiales

Contenidos Mínimos, Programa analítico, Unidades temáticas

RA1:

- 1.a. Familias de Materiales. Relaciones estructura – composición – propiedades de materiales (4h)
- 1.b. Nanomateriales. Relaciones de tamaño en la micro y nano escala con las propiedades en bulk de los materiales (polímeros, metales, cerámicos y compuestos). (4h)
- 1.c. Modificación superficial. Películas delgadas. Modificación de la performance de materiales mediante técnicas de modificación superficial. (2h)
- 1.d. Materiales Funcionales (4h)

RA2: Degradación de materiales

3.a. Aspectos fundamentales de los fenómenos de degradación para las diferentes familias de materiales (6h)

RA3:

4.a. Mecanismos de corrosión de metales (4h)

4.b. Evaluación de la corrosión en laboratorio (4h)

4.c. Monitoreo y Evaluación de la corrosión en servicio (2h)

4.d. Estrategias de mitigación de la corrosión (3h)

RA5: Análisis de falla de componentes en servicio

5.a. Características de la falla de materiales de las distintas familias (4h)

5.b. Tipos de falla en cerámicos (2h)

5.c. Tipos de falla en polímeros (2h)

5.d. Tipos de falla en compuestos (3h)

5.e. Tipos de falla en metales (6h)

5.f. Técnicas de evaluación de falla de materiales: microscopías, análisis químico, toma de muestras. (6h)

5.g. Estudio de casos (6h)

Metodología de enseñanza

Se dictarán clases semanales teórico-prácticas.

Las clases consisten en la exposición por parte del docente de los temas correspondientes al programa, pudiendo el alumno complementar el material bibliográfico con sus notas tomadas en clase.

Se ofrece a los alumnos recursos audiovisuales sobre la mayor parte de los temas abarcados por la asignatura, con una guía de conceptualización de los temas en cada caso.

Para los mecanismos de corrosión se promueve una dinámica colaborativa, donde los estudiantes abordan una problemática de corrosión de su interés, investigan y comparten sus hallazgos al resto de la clase.

Se realizan prácticos demostrativos y presentación de casos reales de falla para la discusión. Se utilizan artículos de revistas especializadas para la selección de casos reales de análisis de falla, con la que trabajan los alumnos para finalizar en un trabajo de puesta en común.

Materiales curriculares (recursos):

Para el dictado de los contenidos de la materia se ofrece a los alumnos el material



bibliográfico con el desarrollo de todos los temas que comprende el curso. Asimismo, se utilizarán publicaciones y material de investigación de revistas de primer nivel internacional.

Recomendaciones para el estudio

El contenido de la asignatura ahonda en temas ya presentados en asignaturas del plan de carrera obligatorio. En este material, esos saberes son compilados y revisados, para ofrecer un panorama amplio de los rangos de propiedades que es posible conseguir con diferente tipo de materiales.

Se recomienda a los alumnos asistir regularmente a las clases, donde se presentan los temas y se discuten en un ámbito de gran disposición a la discusión de aspectos de interés por los alumnos (estudiantes avanzados a poco de culminar sus estudios de grado).

Se recomienda además, utilizar los recursos bibliográficos y audiovisuales, así como la participación activa con dudas, consultas o inquietudes.

Metodología de evaluación

Se utilizarán en esta asignatura: Exámenes parciales, Trabajos prácticos de investigación y discusión. Presentación de informes.

Criterios de Regularidad y Promoción

Método de calificación: Se elabora una calificación anual personal, integrada de la siguiente manera:

Se promedian las notas obtenidas de los 2 exámenes parciales (Uno al completar los temas correspondientes a RA1, RA2, el segundo para revisar los contenidos de RA4) y del Trabajo Práctico de Degradación de Materiales. Además, se consolidará una nota proveniente del promedio de notas de trabajos prácticos. En la nota se tiene en cuenta el cumplimiento de los plazos establecidos y la atención de las observaciones e indicaciones del docente en las entregas de informes.

Criterios de:

A) Aprobación No Directa:

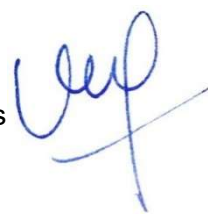
El estudiante que habiendo demostrado los niveles mínimos y básicos de aprendizaje (nota=6) y no alcance los objetivos para la aprobación directa, estará habilitado a rendir evaluación final. Examen final en modalidad oral, escrito o mixto.

A -1) Aprobación de la CURSADA (Regularidad): Con 75 % de asistencia cumplida y calificación mayor o igual que seis (6) con un recuperatorio para cada instancia.

A-2) Promoción: Cuando sean satisfechas las condiciones de regularidad

(A-1) y en el caso que los trabajos calificados (problemas, informes de laboratorio) sean con nota igual o superior a 7 (siete) y los tres parciales aprobados con nota mayor a 6 (seis), el alumno accede a un coloquio integrador oral.

B) Aprobación Directa: Son condiciones de aprobación directa las siguientes



- Alcanzar las condiciones para la aprobación de la cursada (regularidad, ítem A-1)
- Además lograr en cada instancia de evaluación notas iguales o superiores a 8 (ocho).

A) Regularidad:

Con el 75% de asistencia, aprobación de los parciales con calificación igual o mayor a 6 (seis), con un recuperatorio por cada parcial con igual calificación, aprobación de los trabajos prácticos y examen final.

B) Aprobación / Promoción:

- *Aprobación no directa - Examen final:* El estudiante que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcance los objetivos de aprobación directa entre 8 (Ocho) y 10 (Diez), estará habilitado a rendir evaluación final.
- *Examen Final sin Promoción:* Cuando sean satisfechas las condiciones de regularidad y en el caso que la calificación sea mayor a 6 (Seis) menor a ocho (8), el alumno deberá rendir un examen oral.
- *Examen Final con Promoción:* Cuando sean satisfechas las condiciones de regularidad y en el caso que la calificación sea igual o superior a ocho (8), en cada examen parcial, el alumno accede a la aprobación directa de la materia.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

tema	hora		
	teoric	practic	acumulada
Relaciones entre estructura y propiedades de materiales incluyendo la nano - micro escala y la modificación superficial	8		8
Materiales Funcionales	3	1	12
Aspectos fundamentales de los fenómenos de degradación para las diferentes familias de materiales	3		15
Mecanismos de degradación en cerámicos, polímeros y compuestos	4	2	21
Mecanismos de corrosión de metales	6	1	28
Monitoreo y Evaluación de la degradación en servicio	3	1	32
Mecanismos de mitigación	2	1	35
Características de la falla de materiales de las distintas	3	1	39
Tipos de falla en cerámicos	2		41
Tipos de falla en polímeros	2		43
Tipos de falla en compuestos	2	1	46
Tipos de falla en metales	5	1	52
Técnicas de evaluación de falla de materiales: microscopías, análisis químico, toma de muestras.	4	2	58
Estudio de casos	2	4	64

Recursos necesarios

- Espacios Físicos: aula.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia.

Referencias bibliográficas

Bibliografía Básica

Materials Selection in Mechanical Design- M.F.Ashby- Pergamon Press (1999).
Materials, engineering, science, processing and design. M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon. Wiley (2007).
R.M. Carranza, G. Duffo, S. Fariña. Nada es para siempre. Ministerio de Educación de la Nación (2009) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
J. Galvele, G. Duffó, Degradación de materiales – corrosión. Jorge Baudino Eds (2006).
D.A. Jones. Principles and Prevention of Corrosion. Pearson (1995).
Charles Brooks, Ashok Choudhury, Charlie R. Brooks. Failure Analysis of Engineering Materials, McGraw-Hill (2001).
Arthur J. McEvily, Jirapong Kasivitanuay. Metal Failures: Mechanisms, Analysis, Prevention, Wiley-Interscience (2013).

Complementaria

Artículos seleccionados de las siguientes revistas: Advanced Engineering Materials, Wiley
Materials and Design, Elsevier
Construction and Building Materials, Elsevier.
Progress in Structural Engineering and Materials, Wiley. Progress in Structural Engineering and Materials, Wiley. Corrosion Science, Elsevier
Electrochimica Acta, Elsevier
Failure Analysis in Engineering Applications Engineering Failure Analysis

Función Docencia

Reuniones de asignatura y área

El equipo docente está conformado por 1 docente. Se realizan reuniones periódicas con los docentes de las materias correlativas.

Atención y orientación a los estudiantes

La docente trabaja como investigadora con dedicación full time (CONICET) en el Laboratorio de Electroquímica Aplicada y Corrosión en instalaciones pertenecientes a la UTN-FRVM en temas de investigación directamente relacionados con el contenido de la asignatura. Se alienta a los estudiantes a realizar consultas y visitas al laboratorio.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)



Lineamientos de Investigación de la cátedra

- La docente a cargo de la cátedra es directora del proyecto: Proyecto homologado UTN Sistemas electroquímicos de detección, monitoreo e inactivación de microorganismos patógenos de aguas residuales y subterráneas con sustratos metálicos modificados por anodizado.
- Coordina el equipo multidisciplinario que trabaja en la línea: Recubrimientos de plata con efecto biocida. Evaluación de su uso potencial en plantas lácteas. Coordinación de equipo de trabajo con integrantes en INTEMA-CONICET y de la ESIL (Villa María).
- Está a cargo del laboratorio de electroquímica aplicada y corrosión (LEAC - UTNFRVM). Desarrollo de líneas de trabajo en superficies de materiales metálicos con aplicaciones de interés regional (Ind Alimenticia, Agro, Energía, Biomateriales).
- La temática de las líneas de investigación está directamente relacionada con los contenidos de la Asignatura. Se alienta a los alumnos a participar como becarios UTN, con becas CIN, en pasantías IAESTE y DAAD.

--

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

N/A

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades
N/A	N/A

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades
N/A	N/A

