



*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CÓRDOBA, 13 de mayo de 2025

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, de aprobación de la Planificación de la asignatura "MATERIALES NO METÁLICOS", de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de docentes y estudiantes.

Que, evaluada la Planificación por la Comisión de Enseñanza, ésta propone su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Segunda Reunión Ordinaria del día 13/05/2025
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura "MATERIALES NO METÁLICOS" de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901, que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de quince (15) fojas.


ARTICULO 2º: DEROGAR la Resolución de Consejo Directivo N° 1115/24, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTICULO 3º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 897/25

Intervino
G.A.D


Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano


Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

Asignatura: Materiales No Metálicos

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	2	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	3	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

La asignatura es teórica y práctica, se ubica en el segundo nivel de la carrera de Ingeniería Mecánica, y se enmarca en el bloque de Tecnologías Básicas, específicamente en el área de Materiales.

El propósito de la asignatura es contribuir a la formación y desarrollo profesional del Ingeniero Mecánico, en los conocimientos técnicos correspondientes a los materiales no metálicos utilizados en ingeniería en lo referente a su composición, estructura y propiedades, así como las causas fundamentales que provocan su deterioro, destacándose las características y aplicaciones prácticas de los polímeros, cerámicos, vidrios y compuestos. Esto le permitirá ir desarrollando capacidad para desempeñarse en el ejercicio de su profesión, atendiendo a las demandas de la sociedad en general con criterios éticos y de máxima calidad.

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

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.	Bajo
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de ingeniería mecánica.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Bajo
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	No aporta
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control 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.	No aporta
C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, 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.	Bajo
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.2 Realizar la gestión del mantenimiento con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta

C.E.2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
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 prescritos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	Bajo
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.	Bajo
CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado	No aporta
CE6.1. Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.	No aporta
CE7.1. Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta
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	Bajo

metodológicas asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	
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.	Bajo
CE10.1: Realizar estudios de impacto ambiental vinculados al área de la ingeniería mecánica, respetando los marcos normativos vigentes tanto nacionales como internacionales.	No aporta
C.E11.1: Desarrollar la gestión organizacional de los procesos destinados a la producción de componentes, equipos, maquinarias y sistemas mecánicos, aplicando metodologías relacionadas a la gestión de los procesos industriales.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Compuestos órgano-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.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Conocer las estructuras de los compuestos órgano-carbonados.
- Analizar las propiedades y características de los materiales no metálicos.
- Aplicar los criterios de selección de materiales no metálicos.
- Determinar las causas de falla en materiales no metálicos.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Diferenciar los materiales no metálicos adecuados para el diseño y fabricación de elementos mecánicos, con base en el conocimiento de sus estructuras químicas, propiedades y aplicaciones.
RA2	Identificar las causas de fallas en materiales no metálicos utilizados en sistemas mecánicos para la selección criteriosa de los mismos, de acuerdo a los requisitos de diseño.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE5.1	CE5.2	CE5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-
RA2	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-

Ing. ROSALBA M. MUÑOZ
Secretaría Académica

Carrera: Ingeniería Mecánica

Relación de los RA y las competencias Genéricas

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-
RA2	X	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretaría Académica

Carrera: Ingeniería Mecánica

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Química General
Física I

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
-

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Diseño Mecánico
Ingeniería Mecánica III
Elementos de Máquinas
Tecnología de Fabricación

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Conceptos básicos de química orgánica.

Contenidos: Estructura y propiedades de moléculas orgánicas: alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, y compuestos con oxígeno y/o nitrógeno (grupos funcionales). Macromoléculas: tipos, propiedades y usos.

Carga horaria por Unidad: 9 horas.

Unidad N°: 2

Título: Materiales poliméricos.

Contenidos: Procesos de polimerización. Clasificación: termoplásticos, termoestables, elastómeros. Estructura y propiedades. Cristalinidad. Comportamiento térmico y mecánico. Descripción y aplicaciones de polímeros de uso general y de ingeniería. Procesamiento.

Adhesivos: formulación, tipos y aplicaciones. Teorías de la adhesión. Diseño de la unión adhesiva.

Carga horaria por Unidad: 12 horas.

Unidad N°: 3

Título: Materiales cerámicos.

Contenidos: Clasificación, estructura y propiedades. Cerámicos tradicionales y de ingeniería. Cerámicos refractarios. Procesamiento. Aplicaciones. Vidrios: características. Métodos de conformado. Temple del vidrio.

Carga horaria por Unidad: 8 horas.

Unidad N°: 4

Título: Materiales compuestos.

Contenidos: Generalidades, clasificación, estructura y propiedades. Función de las fibras y la matriz en el material compuesto. Tipos. Aplicaciones. Procesamiento.

Carga horaria por Unidad: 10 horas.

Unidad N°: 5

Título: Corrosión y desgaste. Protecciones.

Contenidos: Corrosión electroquímica: mecanismo y tipos de ataque. Protección contra la corrosión: criterios de diseño, recubrimientos inorgánicos y orgánicos, protección catódica, pasivación. Tipos de desgaste y prevención con el uso de lubricantes y nuevos materiales.

Carga horaria por Unidad: 10 horas.

Unidad N°: 6

Título: Fallas en materiales no metálicos.

Contenidos: Tenacidad a la fractura. Degradación de materiales. Efectos del ambiente: temperatura, humedad, radiación uv. Oxidación. Corrosión química. Prevención de fallas.

Carga horaria por Unidad: 13 horas.

Unidad N°: 7

Título: Selección de materiales no metálicos.

Contenidos: Parámetros de diseño en ingeniería. Criterios de selección de materiales. Estudio de casos.

Carga horaria por Unidad: 10 horas.

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	7

Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	33
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0

Bibliografía Obligatoria:

Pascualone, M.J. (2023). Materiales no metálicos: conceptos para ingenieros. Material de estudio confeccionado por la cátedra de Materiales no metálicos, Ingeniería Mecánica, UTN, FRC.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Shackelford J.F. (2015). Introduction to materials science for engineers. 8° Ed. Pearson Education.

Askeland D.R., Fulay P.P. y Wright W.J. (2012). Ciencia e ingeniería de materiales. 6° Ed. Cengage Learning.

Mangonon P.L. (2001). Ciencia de materiales: selección y diseño. Pearson Education.

11. Metodología de enseñanza

El desarrollo de la materia requiere de diversas técnicas y metodologías de enseñanza, preferentemente aquellas que hagan participar activamente al estudiante. Las clases de teoría se combinan con clases prácticas áulicas o en el laboratorio/taller en semanas alternas.

En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema mediante lección magistral participativa y estudio de casos. En éstas, los estudiantes disponen por adelantado del material de estudio recomendado en la bibliografía y realizan preguntas, toman notas, copian esquemas, etc., facilitando la comprensión de temas complejos que se complementan con el análisis de casos reales. El alumno adquiere nuevos conocimientos que lo llevan a desarrollar su capacidad de análisis, a la vez que incorpora nuevos términos técnicos a su vocabulario.

Las clases prácticas se basan en guiar al estudiante a comprender los conceptos y aplicaciones de la asignatura, mediante la resolución de ejercicios y problemas de ingeniería. La modalidad del trabajo es individual y/o grupal, se discuten los resultados obtenidos y se realiza una interpretación de los mismos.

También, la asignatura cuenta con formación experimental a través de algunos trabajos prácticos de laboratorio y/o de taller. Al inicio se explica el desarrollo experimental y al finalizar se discuten los resultados para la confección del informe correspondiente. Éstos permiten desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, experimentos y análisis de resultados.

Por otro lado, si la cantidad de inscriptos a la asignatura lo permite, se realiza un seminario sobre temas de actualidad en el ámbito de la ciencia de ingeniería de materiales no metálicos. Los estudiantes, en grupos, realizan una investigación bibliográfica sobre un tema propuesto, profundizando los contenidos de la asignatura, y luego se expone.

Las estrategias mencionadas favorecen la participación activa de los estudiantes en el aula, permitiendo la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias. Al mismo tiempo que el trabajo en equipos es esencial a fin de lograr una verdadera comprensión y retención.

Cabe destacar que las clases teóricas y prácticas se desarrollan con recursos que permitan que las mismas sean dinámicas, y que generen y mantengan de un modo continuo el interés de los estudiantes por los temas de la asignatura. A tal fin, se utiliza el cañón de proyección y PC, para la visualización de diapositivas (Power Point) y videos, con el objeto de poner a consideración de los estudiantes gráficos, esquemas, fotografías de piezas, sistemas reales, ecuaciones, etc.

Por su parte, el aula virtual apoyará el desarrollo del estudiante, pues allí encontrará las presentaciones de los docentes, material de estudio, guías de ejercicios y de formación práctica, y todo otro material que le permita autogestionar su aprendizaje.

12. Recomendaciones para el estudio

En principio, se recomienda a los estudiantes actualizar los conocimientos básicos indispensables para abordar el cursado de la asignatura. Además, previo a cada clase, la lectura de los contenidos que se dictarán, y semanalmente una lectura más exhaustiva de los temas ya tratados. La finalidad es lograr una participación activa en los diferentes trabajos prácticos, como así también ir incorporando de manera progresiva los temas que serán evaluados en cada una de las instancias de examen.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación abarca dos áreas distintas, en primer lugar, se realiza una evaluación permanente, en la que se considera la participación individual y grupal del estudiante en las clases teóricas y prácticas, y el manejo adecuado de las técnicas y procedimientos de laboratorio/taller en las clases de formación experimental. En segundo lugar, los estudiantes son evaluados mediante la presentación de los informes de trabajos prácticos de laboratorio y la participación en los debates o presentaciones orales del seminario, además de la realización de dos pruebas parciales escritas tanto para el teórico como para el práctico, y sus respectivos recuperatorios, indispensables para lograr la regularidad de la asignatura.

Dichas evaluaciones son formativas y se valora la claridad conceptual, la capacidad de síntesis e interpretación de datos o conceptos. Como instrumento de evaluación se utilizan escalas

numéricas de apreciación, lo que permite finalmente a través de una valoración sumativa de las distintas instancias, definir la condición final del estudiante en la asignatura.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
<p>RA 1</p> <p>Diferenciar los materiales no metálicos adecuados para el diseño y fabricación de elementos mecánicos, con base en el conocimiento de sus estructuras químicas, propiedades y aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unid 1: Conceptos básicos de química orgánica. - Unid 2: Materiales poliméricos. - Unid 3: Materiales cerámicos. - Unid 4: Materiales compuestos. 	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lecciones magistrales participativas. - Desarrollo de ejercicios y problemas. - Práctica de laboratorio/taller. <p>Actividades del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interactúa con docentes y pares intercambiando conocimientos. - Resuelve ejercicios y problemas. - Realiza pruebas y mediciones a diferentes materiales en el laboratorio y taller. 	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la clasificación de los materiales y sus métodos de procesamiento. - Relaciona las propiedades de los materiales con su composición y estructura. <p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de laboratorio. - 1° prueba escrita teórica y práctica. 	<p>Horas presenciales de teórico/práctico: 18</p> <p>Horas de act. prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formación experim: 5 - resolución de probl: 16 - desarrollo de proy: 0 <p>Horas extra áulicas: 20</p>
<p>RA 2</p> <p>Identificar las causas de fallas en materiales no metálicos utilizados en sistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unid 5: Corrosión y desgaste. Protecciones. - Unid 6: Fallas en materiales no metálicos. - Unid 7: Selección de materiales no metálicos. 	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lecciones magistrales participativas. - Desarrollo de ejercicios y problemas. - Estudio de casos. - Aprendizaje mediante visita a fábrica industrial. - Seminario sobre un tema dado. 	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Predice el comportamiento de los materiales en distintas condiciones. - Selecciona el material más adecuado para una aplicación determinada. 	<p>Horas presenciales de teórico/práctico: 14</p> <p>Horas de act. prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formación experim: 2 - resolución de probl: 17 - desarrollo de proy: 0 <p>Horas extra áulicas: 20</p>

<p>mecánicos para la selección criteriosa de los mismos, de acuerdo a los requisitos de diseño.</p>		<p>Actividades del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interactúa con docentes y pares intercambiando conocimientos. - Resuelve ejercicios y problemas. - Analiza casos reales. - Interactúa en visita a fábrica. - En grupo realiza investigación bibliográfica de un tema dado. 	<p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación oral de un tema dado. - 2° prueba escrita teórica y práctica. 	
---	--	---	--	--

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretaría Académica

Carrera: Ingeniería Mecánica

14. Condiciones de aprobación

- Para obtener la regularidad de la asignatura, el estudiante debe obtener una nota igual o superior a 6 (seis) en los parciales tanto teóricos como prácticos o en sus respectivos recuperatorios. La escala de notas utilizada es lineal ($60\% = 6$).
- Para obtener la aprobación directa de la asignatura, el estudiante debe cumplir con el 1er punto y a su vez, obtener una nota promedio igual o mayor a 7 (siete) en todos los parciales teóricos y prácticos o en sus respectivos recuperatorios. Aclaración: un promedio de 6,5 es considerado 7. La nota final será el promedio redondeado de las notas obtenidas.
- Por otro lado, dado que las calificaciones de los parciales son diferenciadas para la parte teórica y para la parte práctica, el estudiante puede obtener la promoción práctica o teórica por separado, cumpliendo con el 1er punto y obteniendo una nota promedio igual o mayor a 7 (siete) únicamente en la parte práctica o teórica de los parciales o en sus recuperatorios (válido para promedio 6,5).

15. Modalidad de examen

El examen final es escrito, teórico y práctico. Consiste en la resolución de ejercicios y problemas, y un cuestionario de preguntas de opciones múltiples y otras a desarrollar. Para aprobar el examen final se deberá obtener una nota igual o superior a 6 (seis). La escala de notas utilizada es lineal ($60\% = 6$). Aquellos que han logrado la promoción de la parte práctica o teórica, solo son evaluados en los temas restantes de la asignatura, por lo que, en el examen final se omite la sección de ejercicios o el cuestionario, respectivamente.

16. Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura son:

- Aulas con capacidad suficiente para la cantidad de alumnos inscriptos en la asignatura.
- Laboratorios con equipamiento y material necesario para el desarrollo de prácticos.
- Tecnología de apoyo tal como: proyector multimedia y aulas virtuales.
- Transporte y seguro para el caso que se organice una visita a empresa.