



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

**APRUEBA ACTUALIZACIÓN DE CURSO DE POSGRADO
DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN MATERIALES**

Buenos Aires, 24 de agosto de 2023

VISTO la Resolución N° 225/23 del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Nicolás, a través de la cual se solicita la aprobación de la actualización curricular y autorización de implementación del Curso de Posgrado “Propiedades Mecánicas” para el Doctorado en Ingeniería, mención Materiales, modalidad de vinculación cooperativa, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Superior autorizó por Resolución N° 420/15 el dictado de la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Materiales, modalidad de vinculación cooperativa, en las Facultades Regionales San Nicolás, Concepción del Uruguay, Córdoba y La Plata.

Que por Ordenanza N° 1441 el Consejo Superior aprobó y autorizó la implementación del Curso de Posgrado “Propiedades Mecánicas” y otro, en la Facultad Regional San Nicolás.

Que la mencionada Facultad Regional plantea la necesidad de actualizar los contenidos del citado curso, contando para ello con un plantel de docentes de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización del currículum del Curso de Posgrado “Propiedades Mecánicas” para el Doctorado en Ingeniería, mención Materiales, modalidad de vinculación cooperativa, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del curso mencionado en el artículo precedente en la Facultad Regional San Nicolás, firmante del acuerdo cooperativo, y avalar la propuesta del Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza, en el marco de lo establecido por la Ordenanza N° 1924 y la Resolución N° 420/15.

ARTÍCULO 3°.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N°1977

UTN
p.f.d.
l.p.
m.m.m.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1977

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO
“PROPIEDADES MECÁNICAS”
PARA EL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN MATERIALES

1. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El creciente desarrollo y utilización de materiales de interés económico e industrial demandan a los actuales profesionales tecnológicos un mayor conocimiento de sus propiedades y de la vinculación de éstas con los procesos de fabricación de estos. En respuesta a estos cambios, es necesario generar acciones que se orienten a consolidar la educación de posgrado, abarcando distintos niveles de formación académica y, a través de estos, incrementar la capacitación de los egresados y alumnos de la región en la comprensión fundamental de los principios de la ciencia e ingeniería de los materiales. Se considera necesario avanzar en un perfeccionamiento de los saberes no sólo para garantizar la formación de profesionales en el área de las propiedades mecánicas de materiales, sino que también para fortalecer las actividades de investigación y transferencia. Por esta razón, el avance en la profundización de estos conocimientos se debe extender hacia el perfeccionamiento de los docentes investigadores integrantes de los grupos de investigación vinculados a esta temática. La realización de este curso pretende fortalecer la formación de profesionales en el área de propiedades mecánicas de materiales, extendiendo los conocimientos desarrollados en las materias de grado. Cabe mencionar que el conocimiento y manejo de las propiedades mecánicas de los materiales representa una aproximación al desempeño de los mismos frente a distintas solicitudes tratando de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

comprenderlos y estudiarlos mediante técnicas y procesos que, sin duda, complementarán los conocimientos básicos y llevarán al desarrollo de nuevas herramientas de estudio para la Ingeniería Metalúrgica y por esta razón nace en esta especialidad la necesidad de proporcionar estos conocimientos a sus egresados, cuerpo docente y a la comunidad. El emplazamiento geográfico de nuestra Facultad Regional San Nicolás, en el centro del cordón industrial torna la temática de interés también para todas aquellas personas que desarrollan tareas afines en el medio industrial. La era de globalización en las empresas hace necesario que nuestros graduados se capaciten en temas específicos acerca del comportamiento mecánico de los materiales con el objetivo de poder brindar un servicio de alta calidad, bajo costo y proveer ventajas sobre sus competidores, con visión de futuro y satisfacción del cliente. Es necesario además disponer de este conocimiento para diagnosticar fallas y predecir comportamientos. El diseño y aplicación de materiales exige estar profundamente capacitado en torno a las resistencias mecánicas de los materiales (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) en función de las diferentes condiciones a las que estará sometido en su uso: solicitaciones mecánicas, térmicas, etc.

2. OBJETIVOS

Conocer las propiedades que permiten evaluar a los distintos tipos de materiales, así como la respuesta y comportamiento de los mismos ante las distintas solicitaciones a los cuales son sometidos en las aplicaciones específicas.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad 1: Fundamentos de Propiedades de los Materiales

Clasificación de propiedades de los distintos tipos de materiales. Selección de materiales. Propiedades volumétricas y superficiales. Propiedades mecánicas. Elasticidad, plasticidad y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

anelasticidad. Módulos elásticos de los Materiales. Límite elástico, resistencia a la tracción y ductilidad. Resistencia al impacto.

Unidad 2: Cristales reales

Resistencia de un Cristal Perfecto. Necesidad de las Dislocaciones. Movimiento y Resistencia al Movimiento de las Dislocaciones. Propiedades. Observación de las Dislocaciones. Propiedades Elásticas. Fuerza de Peach y Koehler. Tensión de Línea de una Dislocación. Multiplicación de Dislocaciones. Fuentes de Frank-Read. Endurecimiento por Deformación. Interacción entre Dislocaciones. Intersección de Dislocaciones. Trepado.

Unidad 3: Deformación y plasticidad

Modelos asociados a comportamientos mecánicos. Curvas tensión-deformación, impacto de la velocidad de deformación. Magnitudes nominales y reales. Ensayos de tracción. Límite de fluencia y tensión de fluencia. Resistencia a la tracción. Inestabilidad plástica. Efecto Bauschinger. Ensayo de dureza y microdureza. Teoría de los mecanismos de deformación, deslizamiento y maclado. Cristalografía del deslizamiento. Ley de Schmid. Sistemas de deslizamiento y maclas. Ensayos mecánicos de materiales tradicionales y ensayos de caracterización específicos.

Unidad 4: Dislocaciones y deformación plástica

Deformación de Cristales Metálicos. Dependencia de los mecanismos de deformación con la pureza, orientación, temperatura. Dependencia con la microestructura. Endurecimiento por Deformación. Endurecimiento por Solución Sólida. Fenómenos de Fluencia y Envejecido por Deformación. Endurecimiento por Precipitación. Precipitados Coherentes e Incoherentes. Envejecido. Deformación en Policristales. Endurecimiento en Aceros.

Unidad 5: Fenómenos anexos a la deformación

Fatiga de Materiales. Características. Fatiga de Alto y Bajo Número de Ciclos. Relación de Coffin-Manson. Curvas de Endurecimiento Cíclico. Curvas Tensión-Deformación Cíclica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Microestructura de Fatiga. Bandas de Deslizamiento Persistente (PSB). Creep-Fluencia lenta. Comportamiento frente a las sollicitaciones combinadas y/o cíclicas (Fatiga). Fractura y Tenacidad de materiales. Fallo por fatiga.

Unidad 6: Ultra alta ductilidad

Aptitud al conformado de aleaciones. Anisotropía. Superplasticidad y estructura. Mecanismos cooperativos de deslizamiento de bordes de grano. Nano aleaciones. Meso y macroestructura. Impacto de la orientación cristalográfica de los granos. Factores de orientación de los policristales. Texturas cristalográficas. Ensayos mecánicos de materiales. Técnicas de caracterización específicas.

Unidad 7: Propiedades mecánicas de cerámicas policristalinas

Las fallas en los materiales cerámicos. Microestructura. Resistencia en tensión y en compresión. Creep: mediciones. Creep difusional, viscoso y de dislocaciones. Fatiga. Predicciones del tiempo de vida útil. Fractura y tenacidad a la fractura. Mecanismos de incremento de la tenacidad. Diseño de cerámicas basado en la estadística. Las tensiones térmicas. Propiedades termomecánicas. Detalles experimentales.

Unidad 8: Propiedades mecánicas de vidrios

Elasticidad y plasticidad de los vidrios. Fractura frágil y tenacidad a la fractura. Efecto del medio ambiente. Importancia de la superficie del vidrio. Métodos de medición de propiedades mecánicas. Análisis estadístico. Diseño de materiales frágiles. Procesos para el reforzamiento del vidrio. Tensiones residuales. Fallas inducidas por contacto. Detalles experimentales.

Unidad 9: Materiales compuestos

Definición de material compuesto, tipos y procesos de fabricación. Compuestos reforzados por partículas y compuestos reforzados por fibras: modelización de la respuesta mecánica. Influencia de los parámetros de forma, fracción de volumen e interfase en las propiedades



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

mecánicas. Modelos de respuesta mecánica de materiales compuestos. Análisis de los efectos de las diferentes matrices en la respuesta mecánica: MMC, PMC, CMC, CCC, híbridos.

Unidad 10: Polímeros y Geopolímeros

Características mecánicas y termomecánicas de los polímeros. Comportamiento tensión-deformación. Variación el módulo de Young con la temperatura. Deformación macroscópica y viscoelástica. Fractura de polímeros. Otras características mecánicas. Mecanismos de deformación e incremento de propiedades mecánicas en polímeros. Polímeros semicristalinos: deformación y propiedades mecánicas. Deformación de elastómeros. Geopolímeros: definición y características relevantes. Síntesis y desarrollo de propiedades mecánicas. Materiales compuestos de matriz geopolimérica.

4. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de SESENTA (60) horas

5. METODOLOGÍA

Desarrollo de clases teórico-expositivas. Resolución de problemas y trabajos prácticos.

6. EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

Para aprobar el curso será necesario que cada estudiante cumpla con al menos el 80% de asistencia a las clases, realice la totalidad de las actividades prácticas y apruebe un examen final.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1977

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO
“PROPIEDADES MECÁNICAS”
DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN MATERIALES
FACULTAD REGIONAL SAN NICOLÁS

Cuerpo Docente

- Dra. Elena BRANDALEZE (DNI 13.587.293)
- Dra. Graciela MANSILLA (DNI 16.306.627)
- Dr. Edgardo BENAVIDEZ (DNI 16.603.575)
- Dr. Martín DUARTE GUIGOU (DNI 18.828.084)
