



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

**CREACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN EN MATERIALES PARA LA INDUSTRIA Y EL
TRANSPORTE
EN EL ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 25 de junio de 2025

VISTO la decisión de jerarquizar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional, abarcando los diferentes niveles y aspirando al mayor reconocimiento nacional e internacional, y

CONSIDERANDO:

Que el campo temático que aborda la carrera de Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte resulta un área de conocimiento que es imprescindible ofrecer a través de la formación de posgrado.

Que, la citada carrera responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados/as conocimientos y herramientas para la selección, caracterización y aplicación de materiales para sectores estratégicos como el transporte y la metalmecánica.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avaló el diseño curricular de la Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación como carrera de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

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

Por ello,



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°.- Crear la carrera de Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte como carrera de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2°.- Aprobar el diseño curricular de la Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte en un todo de acuerdo con el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Ordenanza N° 1924, que se agrega como Anexo I de la presente Ordenanza.

ARTICULO 3°.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 4° . - Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 2149

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



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 2149

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN MATERIALES PARA LA INDUSTRIA Y EL TRANSPORTE

1. FUNDAMENTACIÓN

La ciencia e ingeniería de los materiales actualmente enfrenta amplios desafíos en todas las ramas de la ingeniería desde mecánica, industrial, aeroespacial, ferroviaria, biotecnología, medicina y conceptos de sostenibilidad.

El conocimiento de las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales existentes y futuros, permitirán conocer el comportamiento más adecuado para cada aplicación específica.

Estos grandes retos implican investigar las propiedades de los materiales desde su estructura y composición hasta su fabricación y reutilización; el objetivo principal radica en complementar el diseño adecuado de componentes de sistemas o mecanismos optimizando su rendimiento. Por este motivo, es necesario estudiar y correlacionar los distintos conocimientos elementales para comprender más a fondo el comportamiento de los materiales desde su estructura más simple y microscópica hasta su comportamiento macroscópico mecánico, físico y químico.

Se observan recientemente áreas de estudio y desarrollo de tecnologías especializadas en diferentes medios de transporte, los cuales requieren de nuevos materiales para la reducción de gastos energéticos y menor consumo de combustible, principalmente combustibles fósiles. Una de las consideraciones principales radica en aspectos tecnológicos como la relación resistencia-peso. Por otra parte, la vida útil de los componentes está sujeta a la resistencia a la degradación superficial, ya sea por la acción



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

del medio ambiente (corrosión) o al contacto en movimiento relativo (desgaste). Además, se requiere evaluar la convivencia con los inevitables defectos propios de fabricación que pudieran provocar fallas y fracturas. Por ejemplo, en recipientes, este tipo de fallas pueden provocar pérdidas de contenidos de alto costo y/o peligrosos. Aspectos resistenciales, como también la reactividad química superficial son variables para tener en cuenta al analizar biomateriales para implantes o en la industria biomédica.

Por otra parte, al desarrollar o hipotetizar un nuevo material, se deberá evaluar su fabricación y diseño del proceso de elaboración que permita la accesibilidad económica.

La excesiva industria de materiales de uso común para el confort humano, como recipientes plásticos hace que se reutilice menos de lo que se fabrica. En la actualidad existe una tendencia a desarrollar materiales con recursos renovables, naturales, de baja toxicidad, reciclables y con una reducción de prácticas nocivas al medio ambiente que engloban los aspectos de sostenibilidad.

La industria de los medios de transporte en las áreas aérea-aeroespacial, ferroviaria, automotriz y naval como en sectores energéticos, deportes, implantes médicos no hubieran llegado al grado de desarrollo actual sin el aporte del estudio e investigación de nuevos materiales. Los criterios de falla, estudios de tratamientos térmicos, novedosos materiales compuestos, aleaciones metálicas livianas, evaluación de vida útil, han motivado cierto interés científico - tecnológico hacia el estudio de materiales. La necesidad de evaluar materiales se verifica con la fuerte demanda de los distintos sectores industriales, energéticos, alimenticios y biomedicina, en consideración con desarrollos sostenibles.

El objetivo primario se centra en la formación de especialistas que cubran globalmente los problemas que puedan surgir de las nuevas tecnologías aplicadas motivando a la innovación en el área del estudio de materiales. Se pretende una formación de recursos humanos que permita incorporarse en tareas desarrollo de las áreas productivas de



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

investigación, educación de calidad e investigación. Asimismo, se aspira a la formación de docentes-investigadores/as especializados/as con conocimientos y preparación tecnológica en áreas y disciplina de la ciencia e ingeniería de los materiales.

2. JUSTIFICACIÓN

La formación de especialistas en el campo de la ciencia e ingeniería de los materiales se centra en los conocimientos básicos y elementales hasta las aplicaciones concretas destinadas al diseño e innovación de nuevas tecnologías y desarrollos de materiales. La demanda del conocimiento en nuevas áreas requiere de investigación y/o recopilación de información que aporte mejoras al sistema científico tecnológico.

En los últimos años se observa una demanda significativa de profesionales con conocimiento específico sobre el estudio de materiales en proyectos de gran porte. La industria moderna, como así también el sistema científico-tecnológico requiere de especialistas para el diseño, inspección, cálculo de estructuras y componentes mecánicos. La competitividad vinculada a los altos estándares requiere especialistas profesionales capaces de elaborar innovadores avances tecnológicos que hagan posibles mejoras en la calidad de vida en un corto plazo. Este contexto pretende la creación de una Especialidad de posgrado en el área del estudio de materiales en la Universidad Tecnológica Nacional, que ofrezca profesionales especializados de vanguardia para cubrir necesidades en el sector industrial y tecnologías de transporte, que aporten mejoras en la producción y el desarrollo sustentable.

3. OBJETIVOS

La Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte busca vincular las distintas disciplinas de las carreras de grado con la práctica en I+D+i para la formación



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

especializada de recursos humanos competitivos a nivel nacional e internacionales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la sociedad. La excelencia académica de la especialización formará recursos humanos con el fin de generar aportes y beneficios a la sociedad en búsqueda de mejoras tecnológicas del sector productivo regional, provincial e, incluso, nacional. Algunos de los objetivos principales de la Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte serán:

- Formar profesionales especializados en la selección, caracterización y aplicación de materiales para sectores estratégicos como el transporte (ferroviario, aeroespacial, automotriz), la metalmecánica.
- Capacitar en metodologías de análisis de fallas y ensayos no destructivos para mejorar la confiabilidad y seguridad de componentes mecánicos e industriales.
- Desarrollar competencias en la optimización y diseño de materiales poliméricos, metálicos y compuestos para aplicaciones industriales avanzadas. Fomentar la transferencia de conocimientos y estudio de materiales hacia el sector productivo, impulsando la innovación y la sostenibilidad en la manufactura y el diseño de productos.
- Proporcionar herramientas para la selección eficiente de materiales en función del desempeño mecánico, térmico y químico requerido en distintas aplicaciones ingenieriles. Implementar mejoras en la industria privada en inspecciones, relevamientos y diseño.

4. PERFIL DEL/LA GRADUADO/A

El/la Especialista en Materiales para la Industria y el Transporte poseerá una formación integral en ciencia e ingeniería de materiales, con capacidades para abordar desafíos en sectores industriales clave. Su formación lo/la habilitará y capacitará para:



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Seleccionar y aplicar materiales óptimos en función de los requerimientos de la industria del transporte, la metalmecánica y otros sectores tecnológicos.
- Diseñar y desarrollar tecnologías para el procesamiento, transformación y fabricación de materiales avanzados, optimizando su desempeño en aplicaciones específicas.
- Caracterizar materiales utilizados en la industria convencional y en desarrollos innovadores, empleando técnicas de laboratorio y ensayos normalizados.
- Diagnosticar y mitigar fallas en materiales y componentes en servicio, implementando metodologías de análisis y control basadas en normativas vigentes.
- Promover el uso responsable de materiales a través de criterios de sostenibilidad, considerando la reutilización, el reciclaje y el impacto ambiental de los procesos industriales.

5. TÍTULO

La carrera se denomina *"Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte"* y el título académico que otorga es el de *"Especialista en Materiales para la Industria y el Transporte"*.

6. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Los requerimientos para la aprobación de cursos, condiciones de graduación, organización académica y duración de la carrera, son los establecidos por el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad.

6.1. Condiciones de Ingreso

Podrán ingresar a la Especialización en Materiales para la Industria y el Transporte, aquellos/as profesionales que posean el título de grado universitario de ingeniero/a,



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

licenciado/a o equivalente del campo de las ciencias básicas y exactas con título otorgado por Universidad reconocida.

En todos los casos se realizará una evaluación de los y las postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo de la Dirección y del Comité Académico de la carrera.

La Dirección y Comité Académico de la Especialización podrían indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementarios u organizar cursos de nivelación cuando se considere necesario según el perfil de los y las aspirantes.

6.2. Modalidad

El régimen de cursado previsto podrá ser presencial o a distancia. La modalidad será definida por cada Facultad Regional y quedará explicitada en la correspondiente autorización de implementación. En cualquier caso, se deberán cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos que integran el plan de estudios.

6.3. Financiamiento

La carrera deberá autofinanciarse, y la Facultad Regional que la implemente será responsable de la inscripción, la recepción de solicitudes, el cobro de aranceles y fijación del monto de los mismos, así como del apoyo técnico-administrativo para su dictado.

7. ESTRUCTURA CURRICULAR

7.1. Organización Curricular

La propuesta curricular de la Especialización se estructura en NUEVE (9) espacios



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

curriculares y un Seminario Integrador. Estos espacios se organizan de acuerdo con una secuencia progresiva de avance de conocimientos con el objetivo de una formación gradual del perfil esperado.

La carga horaria total de la carrera es de CUATROCIENTAS CUARENTA (440) horas.

7.2. Plan de Estudios

Espacios curriculares	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Totales
Introducción a la ingeniería de los materiales para la industria y el transporte	30	10	40
Solidificación y transformaciones de fase	20	20	40
Metales y aleaciones metálicas	20	20	40
Introducción a la ciencia e ingeniería de los polímeros	20	20	40
Materiales compuestos	20	20	40
Propiedades mecánicas y caracterización de materiales	40	20	60
Ensayos no destructivos	40	20	60
Análisis de fallas en materiales y componentes mecánicos	30	10	40
Selección de materiales en ingenierías	16	4	20
Seminario Integrador	20	40	60
Carga horaria total			440

7.3. Objetivos y contenidos mínimos

- *INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS MATERIALES PARA LA INDUSTRIA Y EL TRANSPORTE*

Objetivos

- Comprender la relación entre la estructura interna, sus propiedades mecánicas y los procesos de fabricación.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Conocer las principales técnicas experimentales de caracterización y aplicación en la industria.
- Aplicar los conceptos elementales de ciencia y tecnologías de los materiales en la resolución de problemas reales en sectores productivos relacionados con la industria metalmecánica y del transporte.

Contenidos mínimos

Clasificación y estructura de los materiales: Materiales metálicos y No Metálicos: cerámicos, poliméricos y compuestos. Estructura de los sólidos cristalinos y no cristalinos.

Propiedades de los materiales: Mecánicas, eléctricas, electrónicas, ópticas, magnéticas y térmicas.

Estructura cristalina, Defectos cristalinos: Defectos puntuales, lineales, superficiales y volumétricos. Soluciones sólidas, compuestos iónicos e intermetálicos.

Deformación elástica y plástica. Dislocaciones y mecanismos de endurecimiento en materiales metálicos.

Fenómenos de difusión: Mecanismos de difusión, influencia en procesos de fabricación y comportamiento en servicio.

Introducción a solidificación y transformación de fases: Tratamientos termomecánicos y técnicas de caracterización de materiales. Diagramas de fases binarios y ternarios.

Introducción a ensayos experimentales elementales para la evaluación de materiales.

Aplicaciones de herramientas de evaluación y análisis en la selección de materiales para la industria metalmecánica y del transporte.

○ SOLIDIFICACION Y TRANSFORMACIONES DE FASE

Objetivos

- Comprender los procesos de solidificación en metales y aleaciones en condiciones de



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

equilibrio y fuera de equilibrio termodinámico.

- Interpretar los fundamentos termodinámicos para las transformaciones de fase en estado sólido.
- Reconocer las tecnologías anexas a los procesos de solidificación y subsecuentes transformaciones de fases por medio de tratamientos térmicos.
- Entender las variables que intervienen en la solidificación en procesos industriales y controlados.
- Relacionar las propiedades mecánicas con la microestructura adquirida en la solidificación y los tratamientos térmicos.
- Adquirir la capacidad de diseño teórico de tratamientos térmicos y sus consecuentes microestructuras

Contenidos mínimos

Principios termodinámicos. Variables termodinámicas. Fuerza impulsora y cinética en transformaciones de fase; Transformaciones de fase con difusión, mixtas y sin difusión.

Sistemas unitarios, Sistemas binarios, Sistemas multicomponentes.

Diagramas de equilibrio de fases: unitarios, binarios. Reacciones invariantes en sistemas binarios.

Transformaciones fuera de equilibrio termodinámico en aleaciones binarias y multicomponentes. Diagramas Tiempo–Temperatura–Transformación y Tiempo–Temperatura–Precipitación. Diagramas de Enfriamiento Continuo.

Solidificación. Nucleación homogénea y heterogénea. Crecimiento (planar, dendrítico).

Metales. Aleaciones monofásicas. Aleaciones eutécticas. Estructuras de solidificación (celular y dendrítica, eutéctica y peritéctica). Solidificación fuera de equilibrio; Micro y Macrosegregación.

Tecnología para la fabricación de piezas coladas. Macroestructura de lingotes y piezas



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

fundidas: fundición, Defectos de colada (rechupe, microrechupe, porosidad). Solidificación rápida. Procesamiento de aleaciones en estado semisólido (tixocasting, tixoforging y compocasting).

Arenas de moldes de fundición. Armado de moldes metálicos y moldes de arena. Fundición de aluminio y solidificación en moldes metálicos y térreos, problemas y defectología de fundición. Acción de nucleantes, aleantes o agentes exógenos.

Transformaciones de fase en estado sólido. Nucleación y crecimiento de fases en estado sólido.

Tecnología para la realización de tratamientos térmicos. Tratamientos térmicos isotérmicos y anisotérmicos. Reconocimientos de microestructuras de una misma aleación en distintas composiciones en microscopia óptica.

○ METALES Y ALEACIONES METÁLICAS

Objetivos

- Comprender los conceptos fundamentales de la estructura cristalina en metales y aleaciones.
- Estudiar las técnicas de caracterización mecánica y metalúrgica conforme a estándares nacionales e internacionales.
- Analizar los mecanismos de deformación y fractura en metales y aleaciones.
- Relacionar microestructura y propiedades mecánicas.
- Aplicar criterios de selección de materiales y de tratamientos térmicos en situaciones de diseño.

Contenidos mínimos

Introducción y generalidades de los metales. Aleaciones Ferrosas y No Ferrosas. Metalurgia y Procesos Metalúrgicos.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Diagramas de Fase. Transformaciones de fase. Metalografía. Ensayos de dureza y microdureza. Aceros y Fundiciones. Transformaciones de fases de la austenita. Propiedades en función de la microestructura. Clasificación de aceros. Aleaciones ferrosas especiales.

Tratamientos térmicos de aceros. Técnicas y tecnologías de tratamientos térmicos.

Curvas de transformaciones isotérmicas y de enfriamiento continuo de la austenita. Templabilidad. Ejercitación de curvas de enfriamiento y transformaciones isotérmicas sobre TTT y CCT.

Fundiciones metálicas; clasificación y procesos de fabricación. Fundiciones ferrosas grises: laminar, esferoidal, ADI. Fundición blanca y tratamiento térmico de maleabilización.

Aleaciones Ligeras. Aluminio, Titanio, Magnesio, Tratamientos térmicos; endurecimientos por precipitación. Tratamientos térmicos, efectos de elementos de aleación. Aleaciones base Cobre. Aleaciones metálicas especiales.

Caracterización metalúrgica. Preparación de probetas. Selección de reactivos para ataque químico. Observación microscópica. Caracterización mecánica. Dureza y microdureza.

○ *INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS POLÍMEROS*

Objetivos

- Conocer los procesos de síntesis de materiales poliméricos
- Estudiar las propiedades de materiales poliméricos
- Entender sobre los criterios de selección de materiales poliméricos para distintas aplicaciones
- Dominar técnicas de caracterización mecánica y química de materiales poliméricos
- Conocer mecanismos de degradación de propiedades



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Contenidos mínimos

El concepto de polímero. Clasificación y Tipo de polímeros. Uniones. Estereoisomería. Orden y morfología en el estado sólido. Efecto de la cristalinidad sobre las propiedades. Caracterización de la distribución de masas molares. Pesos moleculares promedio en número y masa. Soluciones de polímeros. El estado amorfo: la transición vítrea. Síntesis de polímeros. Polimerización en etapas. Polimerización en cadena iniciada por radicales libres, cationes y aniones. Polimerización heterogénea estereoespecífica.

Copolimerización. Práctica de la polimerización: polimerización en masa, en solución, en suspensión y en emulsión. Propiedades de polímeros. Elasticidad pura. Termodinámica de la elasticidad de gomas. Elasticidad de origen entrópico. Flujo viscoso puro. Viscoelasticidad lineal. Modelos mecánicos. Principio de superposición de Boltzmann. Superposición tiempo-temperatura. Reología. Propiedades mecánicas. Ensayos. Polímeros entrecruzados. Gelación. Vitrificación. Cinética de polimerización. Modelos cinéticos. Propiedades en estado vítreo. Mezclas y blends con elastómeros y polímeros termoplásticos.

Formulación de sistemas poliméricos (aditivos y cargas). Sistemas de Mezclado. Reciclabilidad. Recubrimientos y adhesivos. Resinas epoxi y fenólicas. Condiciones de curado, temperatura y tiempo. Entrecruzantes, tipos y reactividad.

Técnicas de procesamiento para polímeros termoplásticos. Procesos continuos: extrusión, soplado (blow molding), calandrado. Procesos discontinuos: Inyección, moldeo por compresión, rotomoldeo. Descripción de equipos y variables críticas.

Técnicas de procesamiento para polímeros entrecruzados. Principales aspectos que lo diferencian con el procesamiento de polímeros Inyección reactiva (RIM), termoplásticos. moldeo por compresión, espumado de polímeros termorrígidos. Descripción de equipos y variables críticas.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Técnicas de procesamiento para materiales compuestos. Tipos y forma del refuerzo (fibras continuas, tejidos, mantas, rellenos). Procesos manuales, pultrusión (termoplásticos y termorrígidos), filament winding, transferencia de resina en molde (RTM), sheet molding compound, bulk molding compound, autoclave. Descripción de equipos y variables críticas.

○ *MATERIALES COMPUESTOS*

Objetivos

- Reconocer tipos, clasificación y propiedades de los materiales compuestos de matriz epoxi laminados y con reforzantes en formas de fibras.
- Evaluar una selección de materiales de refuerzo y aditivos según aplicaciones.
- Reconocer los constituyentes de un material compuesto y su relación con sus propiedades físicas, químicas y estructurales.
- Conocer las aplicaciones de los materiales compuestos para la fabricación de piezas estructurales ligeras en ingeniería, principalmente en la industria del transporte aeronáutica -aeroespacial, ferroviario y automovilística.
- Reconocer las tecnologías de fabricación, diseño, evaluación, caracterización y simulación de materiales compuestos avanzados.
- Reconocer técnicas de procesamiento y pos-procesamiento de materiales compuestos de matriz polimérica.
- Determinar las propiedades de los materiales poliméricos, adhesivos y composites.
- Conocer las aplicaciones y tendencias en desarrollo de productos con materiales compuestos

Contenidos mínimos

Definición de los materiales compuestos y clasificación en función de su matriz.
Clasificación de las diferentes matrices poliméricas. Clasificación de los tipos de refuerzos



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

y propiedades principales en función del material y estructura. Refuerzos textiles.

Clasificación y propiedades principales de las cargas de aditivos. Análisis de la interfase.

Cargas: Sílice, esferas huecas, esferas fenólicas, fibra molida, fibra cortada

Comportamiento Mecánico y Fractura de Polímeros y Materiales Compuestos. Análisis de fallas de los materiales compuestos.

Evaluación y caracterización de las propiedades de los materiales compuestos.

Propiedades principales de los materiales compuestos y comparativa con otros materiales ingenieriles. Materiales compuestos para aplicaciones tribológicas.

Materiales pre-impregnados (pre-preg): Tipos y características principales. Estudios de ventajas y desventajas comparado con los materiales tradicionales

Análisis y cálculo de estructuras. Análisis de estructura y propiedades de materiales avanzados. introducción al diseño de piezas en composites. introducción a la mecánica de los laminados compuestos

Tecnología de fabricación y procesamiento los Materiales Compuestos poliméricos.

Clasificación de las diferentes tecnologías de fabricación de piezas estructurales ligeras.

Diseño de Productos e Innovación en Base a Materiales Compuestos. Equipamiento para utilizar en cada proceso. Controles necesarios para realizar antes de etapa de fabricación.

Agentes de desmoldantes

Materiales compuestos tipo sándwich. Estudio de diferentes laminados sándwich.

Concepto de aporte de rigidez de un laminado sándwich. Estudio de diferentes tipos de núcleos de estructuras de alta prestaciones (Espumas de PVC linear y de celda cruzada, honeycomb de aluminio, Nomex y otros). Estudio de procesos básicos de fabricación de laminados sólidos, sándwich y estructuras combinadas. Importancia de pegado de núcleos a laminados y procesos one shot de estructuras sándwich.

Ensayos no destructivos (inspección visual, tap testing, ultrasonido, tomografía computada,



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

radiografía, shearografía, otras). Ensayos de paneles (contenido de refuerzo en un laminado, contenido de burbujas de aire, resistencia al desprendimiento entre pieles o entre pieles y núcleo, ensayo de tracción perpendicular al laminado, ensayos de rigidez a la flexión y análisis térmico).

○ PROPIEDADES MECÁNICAS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Objetivos

- Conocer la relación entre las fuerzas y cargas aplicadas con la distribución interna de tensiones y deformaciones en un sólido.
- Definir las propiedades del material que permiten estimar las tensiones y/deformaciones relacionadas con la aplicación de fuerzas y/o cargas externas.
- Entender los fundamentos de la determinación experimental de propiedades mecánicas.
- Conocer los estándares de ensayos, donde se definen probetas, procedimientos, registros e interpretación de resultados
- Interpretar los criterios utilizados en la selección de materiales en función de sus propiedades mecánicas.

Contenidos mínimos

Propiedades mecánicas. Constantes elásticas. Deformación elástica. Mecanismos de deformación plástica. Caracterización mecánica de materiales. Relación entre propiedades mecánicas y estructura. Caracterización estructural de materiales. Propiedades inelásticas. Anelasticidad. Viscoelasticidad.

Fractura dúctil y frágil en metales. Propagación de fisuras transgranular e intergranular.

Mecanismos de fragilización. Mecanismos de degradación de las propiedades mecánicas.

Efecto de la temperatura. Efecto de la corrosión.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Creep: Los mecanismos basados en procesos de difusión y en el movimiento de dislocaciones. Etapas primaria, secundaria, terciaria. Análisis de curvas de creep.

Fatiga: mecanismos. Etapas de nucleación y crecimiento de fisuras. Límite de fatiga.

Efecto de tensión media y factores superficiales. Relación con corrosión y desgaste.

Ensayos mecánicos. Ensayos estáticos: tracción. Compresión, flexión, torsión, multiaxial.

Dureza. Fractomecánica. Fatiga. Creep. Ensayos de polímeros y compuestos. Propiedades

Tribológicas de los materiales.

Conceptos de microscopía óptica convencional, confocal y electrónica de barrido.

Introducción a las técnicas de espectroscopía óptica, Raman, Microscopia con sonda EDS.

○ ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Objetivos

- Comprender los conceptos elementales básicos de los métodos de Ensayos No Destructivos.
- Conocer el proceso de aplicación de cualquier END: Solicitaciones a las que está sometido el componente, defectología típica, métodos END más apropiados a aplicar.
- Conocer la normativa básica de END.
- Comprender la aplicación de los métodos de END en aplicaciones científicas seleccionadas.
- Poder aplicar los criterios y conceptos elementales de los métodos de END a la resolución de problemas en ingeniería.

Contenidos mínimos

Definiciones y metodología de aplicación de los ensayos no destructivos. Naturaleza de los END. Características y áreas de los END: control de calidad, mantenimiento, inspección en servicio. Defectología.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Inspección visual: Fuentes luminosas, equipos y accesorios para iluminación. Sistemas ópticos. Trasmisión de imágenes. Preparación de la superficie para el examen. Observación directa e indirecta. Registro de imágenes.

Líquidos penetrantes: Principios Físicos del ensayo. Propiedades de los líquidos penetrantes. Solventes. Agentes dispersantes. Emulsificadores. Revelado, color y fluorescencia. Removedores. Preparación del componente a inspeccionar.

Partículas magnetizables: Principios y fundamentos. Técnicas de magnetización. Técnicas de ensayo. Presentación y Registro de Resultados. Reconocimiento de las indicaciones.

Ultrasonido: Equipos. Calibración del sistema con palpadores normales y angulares. Criterios de calibración y selección de reflectores. Control de calibración.

Radiografía industrial: Equipos y fuentes de radiación X y gamma. Accesorios, blindajes y colimadores. Registro Fotográfico: Densidad radiográfica, factores geométricos, películas radiográficas. Curva sensitométrica. Procesado de la película. Observación de radiografías. Técnicas de exposición. Defectología.

Corrientes inducidas: Sensores e instrumentación. Análisis de señales con sondas de superficie. Patrones de calibración o referencia. Detección de defectos.

Análisis de vibraciones: Frecuencias y modos naturales de vibraciones mecánicas. Resonancia. Amortiguamiento. Equipos y aplicaciones.

Termografía infrarroja. Equipos. Optimización de imágenes e interpretación. Emisividad y temperatura promedio. Aplicaciones.

○ *ANÁLISIS DE FALLAS EN MATERIALES Y COMPONENTES MECÁNICOS*

Objetivos

- Reconocer modos de falla observados en elementos mecánicos y estructuras
- Comprender mecanismos de falla en materiales



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Entender criterios de falla mecánica
- Conocer los estándares para la realización de análisis de falla
- Estudiar casos representativos

Contenidos mínimos

Modos de falla en elementos mecánicos y estructuras. Defectos en los materiales y procesos de fabricación. Degradación mecánica en servicio.

Mecanismos de falla en metales. Fractura dúctil y frágil. Fatiga. Creep. Corrosión. Desgaste.

Mecánica de fractura. Análisis fractomecánico para la criticidad de defectos.

Mecanismos de falla en polímeros y compuestos. Fractura. Fatiga. Creep. Debonding.

Delaminación. Envejecimiento por fluidos. Envejecimiento térmico.

Técnicas de laboratorio para análisis de falla. Fractografía. Metalografía. Caracterización mecánica.

Procedimiento para realizar análisis de falla.

Desgaste, tipos de contacto relativo, mecanismos de desgaste: adhesivo, abrasivo, tribocorrosión, fatiga de contacto. Casos especiales erosión, fretting.

Indicios en el análisis de fallas por desgaste: partículas, cambios superficiales típicos.

○ **SELECCIÓN DE MATERIALES EN INGENIERÍA**

Objetivos

- Conocer los criterios de selección de materiales en base a requerimiento de diseño.
- Entender la relación entre propiedades y procesos de fabricación
- Dominar los estándares de fabricación aplicados en la industria
- Reconocer los mecanismos de degradación de propiedades en condiciones de servicio



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Relacionar metodologías de análisis de integridad estructural con las propiedades de los materiales.

Contenidos mínimos

Procedimientos de diseño mecánico. Diseño en base a las propiedades elásticas. Diseño basado en resistencia mecánica. Diseño basado en tenacidad. Diseño basado en resistencia a la fatiga. Propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos. Efecto de la temperatura y el ambiente.

Metodología de selección. Cartas de propiedades de materiales. Herramientas para selección de materiales en diseño mecánico. Cartas de selección de materiales. Estudio de los procesos de fabricación. Revisión de estándares de fabricación.

Metodologías para la determinación de vida útil/vida residual. Consideración de la degradación de propiedades en servicio. Estudio de los modos de falla, considerando fatiga, desgaste y corrosión. Metodología para análisis de integridad estructural.

Materiales para resistencia a fatiga. Materiales para resistencia a corrosión. Materiales para aplicaciones a altas temperaturas. Materiales resistentes al desgaste.

○ **SEMINARIO INTEGRADOR**

Objetivos

- Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de distintos tópicos de la problemática.
- Analizar, discutir, reelaborar y sintetizar trabajos y proyectos.
- Proporcionar herramientas básicas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

Contenidos mínimos

Herramientas para la elaboración de informes.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Elaboración de un proyecto. Técnicas de búsquedas de información específicas Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas.

Técnicas de comunicación oral de las investigaciones científicas y/o trabajos técnicos y profesionales.
