



Reconquista,

27 JUN 2024

VISTO el expediente ID 32064042, y las Ordenanzas del Consejo Superior Universitario (CSU) N° 1383 y N° 1851, y

CONSIDERANDO

Que en el expediente ID 32064042, el secretario del Departamento Ingeniería Electromecánica (DIEM), Ing. Juan Pablo Suligoy, pone a consideración de los integrantes del Consejo Directivo la implementación de la asignatura electiva "Nanotecnología y Materiales Avanzados", para su dictado en la carrera Ingeniería Electromecánica -Plan 2023- a partir del ciclo lectivo 2024.

Que la documentación presentada por el DIEM cumple con lo dispuesto en la Ordenanza CSU N° 1383 Lineamientos para la Implementación de Asignaturas Electivas para las Carreras de Grado en el ámbito de la Universidad, y con lo establecido en la Ordenanza CSU N° 1851 Diseño Curricular de Ingeniería Electromecánica -Plan 2023-.

Que se cuenta con la aprobación de la Comisión de Enseñanza, Interpretación de Normas y Reglamentos.

Que corresponde, por tanto, emitir el acto administrativo que implemente el dictado de las asignaturas.

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

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Autorizar el dictado de la asignatura electiva "Nanotecnología y Materiales Avanzados" en la carrera de Ingeniería Electromecánica (D.C. ORD 1851), a partir del Ciclo Lectivo 2024 y por el término de cuatro años, según se indica en el Anexo I de la presente Resolución.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Reconquista



"Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura electiva, el cual forma parte del Anexo I de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y Archívese.

RESOLUCIÓN N° 157 / 2024

FRRQ
JPS LSV
FC
BEM


Ing. BRIAN MOSCHEN
DECANO


Ing. FRANCO CABAS
Secretario Académico

ANEXO I

RES. C.D. N° **157/2024**

ASIGNATURA ELECTIVA

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Asignatura electiva:	Nanotecnología y Materiales Avanzados
Carrera:	Ingeniería Electromecánica
Departamento:	Electromecánica
Área:	Mecánica
Nivel	3
Horas cátedra semanales:	4 horas cátedra
Horas reloj total:	48 horas reloj
Duración:	Cuatrimestral
Objetivos	<p>El objetivo principal de esta asignatura es complementar el diseño curricular de ingeniería electromecánica en el ámbito de las ciencias de los materiales, con un enfoque especial en la nanociencia, la nanotecnología y los materiales avanzados. Se espera que los estudiantes puedan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profundizar los conocimientos en los fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales a escala nanométrica, comprendiendo las propiedades y datos disponibles para su aplicación en ingeniería. - Integrar los contenidos de la asignatura con los conceptos y procedimientos básicos de otras asignaturas de la carrera, favoreciendo una comprensión interdisciplinaria. - Comprender el comportamiento de los distintos materiales en diversas condiciones, especialmente en situaciones extremas, para una mejor aplicación en ingeniería. - Desarrollar un espíritu crítico que le permita seleccionar el material más adecuado para cada aplicación específica. - Comprender el lenguaje técnico utilizado en la nanociencia, facilitando la comunicación entre investigadores, ingenieros y la sociedad, y actuando como un puente entre el conocimiento científico y las soluciones tecnológicas. - Interpretar adecuadamente la información contenida en publicaciones científicas y técnicas de nivel internacional relacionadas con materiales avanzados. - Adquirir herramientas que le permitan mantenerse actualizado con respecto a nuevas tendencias en la ciencia y tecnología de los materiales. - Conocer la metodología de trabajo utilizada en el sistema científico-tecnológico en el área de las ciencias de materiales.
Contenidos mínimos	- Introducción a la nanociencia, nanotecnología y materiales avanzados.





"Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

	<ul style="list-style-type: none">- Conceptos de nano-física: física cuántica, teoría de bandas, fenómenos de superficie, fundamentos de óptica.- Conceptos de nano-química: enlaces y fuerzas intermoleculares, estructura de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos, química supramolecular.- Tipos de nuevos materiales: nanomateriales, materiales compuestos, semiconductores avanzados, superconductores.- Miniaturización y técnicas de manufactura: métodos de litografías, técnicas de manipulación a escala atómica, generación de películas delgadas.- Caracterización de materiales: microscopias STM, AFM, SEM y TEM. Espectroscopías. Técnicas de difracción.- Transferencia tecnológica: etapas desde el descubrimiento de un material hasta la obtención de un producto comercializable.- Labor científica en el contexto del sistema de ciencia y tecnología de Argentina del mundo.
Unidades temáticas	<p>UNIDAD 1: Introducción a la nanociencia y nanotecnología. Qué es nanociencia y nanotecnología. Área superficial versus volumen. Nanotecnología y aplicaciones: tendencias tecnológicas que están cambiando nuestra forma de vida. Qué se entiende por material avanzado. Necesidades de la industria moderna y posibles soluciones de ingeniería.</p> <p>UNIDAD 2: Conceptos de nano-física. Estructura cristalina. Espectro electromagnético. Física cuántica: teoría de bandas. Cohesión y tensión superficial. Hidrofobicidad. Fuerzas de adhesión y capilaridad. Reflexión, refracción, interferencia y difracción.</p> <p>UNIDAD 3: Conceptos de nano-química. Periodicidad de los elementos. Enlaces y fuerzas intermoleculares. Breve repaso sobre estructura de compuestos químicos orgánicos. Polímeros. Química supramolecular. Monocapas autoensambladas.</p> <p>UNIDAD 4: Nanomateriales y Nanopartículas. Nanomateriales. Nanopartículas. Puntos cuánticos. Alótropos de carbono: grafeno, fullerenos y nanotubos de carbono. Dendrimeros. Máquinas moleculares. Películas ultra-delgadas. Semiconductores.</p> <p>UNIDAD 5: Materiales compuestos. Generalidades. Fuerzas intermoleculares. Fibras para materiales compuestos: fibras de vidrio, de carbono, de aramida. Materiales matriz. Compuestos con matriz de metal. Compuestos con matriz de cerámica. Materiales biodegradables. Materiales biocompatibles. Nanocompuestos.</p> <p>UNIDAD 6: Superconductores.</p>



	<p>Definición. Breve introducción histórica. Efecto Meissner. Tipos de superconductores. Ejemplos. Aplicaciones.</p> <p>UNIDAD 7: Miniaturización y técnicas de manufactura. Miniaturización y técnicas de litografía. Manipulación atómica y molecular. Autoensamblaje. Métodos de crecimiento de monocristales. Métodos de deposición de películas delgadas: CVD, PVD. Tecnologías de ultra alto vacío.</p> <p>UNIDAD 8: Técnicas de caracterización de materiales. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Microscopía electrónica de transmisión (TEM). Microscopía de efecto túnel (STM). Microscopía de fuerza atómica (AFM). Difracción de rayos-X. Espectrometría de emisión. Espectroscopía de fotoelectrones de rayos X (XPS). Determinación de propiedades mecánicas.</p> <p>UNIDAD 9: Evolución tecnológica y labor científica. Etapas: desde el descubrimiento hasta el producto final. Diferencia entre investigación, desarrollo e innovación. El sistema de ciencia y tecnología en la Argentina. Proyectos de investigación. El diseño experimental. Metodología de trabajo en el contexto de un proyecto I+D. Publicaciones científicas. Protección intelectual.</p>
Bibliografía	<p>Bibliografía básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.). (2009). <i>Nanociencia y nanotecnología. Entre la ciencia ficción del presente y la tecnología del futuro</i>. ISBN 978-84-691-7266-7.2) Poole, C. P. (Jr.), & Owens, F. J. (2007). <i>Introducción a la nanotecnología</i>. Ed. Reverté. ISBN 978-84-291-7971-2.3) Smith, W. F. (2006). <i>Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales</i> (3ª ed.). ISBN 8448129563.4) Askeland, D. R. (2004). <i>La ciencia e ingeniería de los materiales</i>. ISBN 9706863613.5) Soler Illia, G. (2009). <i>Nanotecnología, el desafío del siglo XXI</i>. Ed. Eudeba. <p>Bibliografía de consulta (disponible en formato digital):</p> <ol style="list-style-type: none">6) NanoInk, Inc. (2010). <i>Introduction to nanoscale science and technology</i> (Versión 1). ISBN 978-0-9837896-0-4.7) Gemming, S., Schreiber, M., & Suck, J.-B. (Eds.). (2007). <i>Materials for tomorrow</i>. Springer. ISBN 978-3-540-47970-3.



"Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

	<p>8) Dupas, C., Houdy, P., & Lahmani, M. (Eds.). (2007). <i>Nanoscience</i>. Springer. ISBN 978-3-540-28616-0.</p> <p>9) Roco, M. C., & Bainbridge, W. S. (Eds.). (2006). <i>Nanotechnology: Societal implications II</i>. Springer. ISBN 978-1-4020-5432-7.</p> <p>10) Mahalik, N. P. (2006). <i>Micromanufacturing and nanotechnology</i>. Springer. ISBN 978-3-540-25377-0.</p> <p>Material complementario:</p> <ul style="list-style-type: none">- Apuntes elaborados por la cátedra.- Resúmenes de clases teóricas (presentaciones en Power Point).- Guías de trabajos prácticos.- Artículos de revistas digitales.
Modalidad	Presencial
Correlatividades	<p>Para cursar y rendir debe tener aprobadas las asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Análisis Matemático I.- Química General.- Representación Gráfica.- Física II.- Inglés I. <p>Para cursar y rendir debe tener cursado aprobado en las asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocimientos de materiales.- Análisis Matemático II.
Año de implementación	2024