



EXP-UNC: 49987/2019

## VISTO

La solicitud presentada por el Secretario de Extensión de la FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN (FAMAF) de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (UNC), Dr. Marcos OLIVA, para que se autorice el dictado del curso de extensión “Introducción al Micromagnetismo: Desde OOMMF a Mendieta” propuesto por Dra. Noelia BAJALES LUNA, docente de la Facultad, destinado a alumnos con formación en Física y/o Química interesados en la temática, pero también a investigadores y público en general; y

## CONSIDERANDO

Que acompaña el programa del curso propuesto y los detalles de su implementación;

Que el curso propuesto no demandará gastos adicionales.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el dictado del curso “Introducción al Micromagnetismo: Desde OOMMF a Mendieta” con una carga horaria de cuarenta (40) horas cátedra en modalidad presencial y a distancia, a dictarse del 10 de noviembre de 2019 al 10 de marzo de 2020 y reconocerlo como curso de Extensión de la Facultad.

ARTÍCULO 2º: Autorizar a la docente de esta Facultad Noelia BAJALES LUNA a dictar el Curso de Extensión “Introducción al Micromagnetismo: Desde OOMMF a Mendieta”, de acuerdo al programa que como anexo forma parte de la presente resolución, sin perjuicio de la actividad académica que desarrolla en la FAMAF.

ARTÍCULO 3º: Notifíquese, publíquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN A LOS VEINTIOCHO DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DE DOS MIL DIECINUEVE.

**RESOLUCIÓN CD N° 342 /2019**

  
Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI  
SECRETARIA GENERAL  
FaMAF

  
Dra. MIRTA IRIONDO  
SECRETARIA GENERAL  
FaMAF



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP-UNC: 49987/2019

ANEXO

(Resolución CD N° 342/2019)

**PROGRAMA CURSO DE EXTENSIÓN**

“Introducción al Micromagnetismo: Desde OOMMF a Mendieta” “

**Profesor responsable de FAMAF:** Dra. Noelia BAJALES LUNA

**Profesores que dictarán el curso:** Dra. Noelia BAJALES LUNA, Dra. Diana Marcela ARCINIEGAS JAIMES (colaboradora invitada)

Objetivo: El objetivo general de este curso consiste en estudiar, mediante simulaciones computacionales, las propiedades magnéticas de estructuras unidimensionales (nanohilos y nanotubos). Para ello, se orientará el estudio de estos sistemas nanoestructurados desde diversos enfoques, como lo son las variaciones de uno o más parámetros tanto magnéticos como geométricos, desde la plataforma de un software exitosamente instalado (OOMMF), ya operativo en los clusters de Mendieta, del CCAD, Córdoba.

Destinatarios y cupo de alumnos: hasta 4 alumno/as egresado/as de Lic. en Física o afines y/o actualmente realizando doctorados en Física o Química, de distintas universidades.

Contenidos:

Se realizarán simulaciones de las propiedades micromagnéticas de diversas nanoestructuras unidimensionales, para predecir comportamientos de interés en diversas aplicaciones. Para ello, se introducirán nociones sobre micromagnetismo, modos de reversión en sistemas unidimensionales magnéticos, y en especial, la teoría referida a la formulación de Landau- Lifschitz-Gilbert. Las simulaciones se llevarán a cabo mediante el software libre Object Oriented MicroMagnetic Framework (OOMMF) realizado por Applied and Computational Mathematics Division (ACMD) del Information Technology Laboratory (ITL) del National Institute of Standards and Technology (NIST) [Donahue and Porter 2002]. El programa permite el uso muchas variables, como por ejemplo, el tipo de material, la magnitud y dirección del campo aplicado a la muestra, los parámetros geométricos del sistema, entre otros. Además, se pueden elegir qué tipo de energías y qué tamaño de celda usar para cada simulación. Con lo que se obtenga, se pueden evidenciar los modos de reversión presentes en la nanoestructura, los cuales dependen de su composición, morfología,



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

el ángulo del campo externo aplicado, entre otros. Hay que destacar que el software OOMMF cuenta con más de 2000 publicaciones en revistas científicas [<https://math.nist.gov/oommf/oommfCites.html>], lo que respalda nuestra elección sobre el uso de este software. Se realizarán distintos ejercicios para afianzar los conocimientos impartidos. De acuerdo a los resultados obtenidos, quedará abierta la posibilidad para presentaciones de los mismos a eventos científicos locales o a la redacción de artículos científicos.

#### Bibliografía:

[1] AS. Arico, P. Bruce, B. Scrosati, IM. Tarascan, W. Van Schalkwijk, Nanostructured materials for advanced energy conversion and storage devices, Nat. Mater., 4 (2005) 366-377 .

[2] D.R. Baselt, G.U. Lee, M. Natesan, S.W. Metzger, P.E. Sheehan, R.J. Colton, A biosensor based on magnetoresistance technology, Biosensors & Bioelectronics, 13 (1998) 731 -739.

[3] A. Masotti, A. Caporali, Preparation of Magnetic Carbon Nanotubes (Mag-CNTs) for Biomedical and Biotechnological Applications, Int. J . Mol. Sci., 14 (2013) 24619-24642.

[4] S.S .P. Parkin, M. Hayashi, L. Thomas, Magnetic Domain-Wall Racetrack Memory, Science, 11 (2008) 190-194.

[5] G. Raniszewski, A. Miaskowski, S. Wiak, The Application of Carbon Nanotubes m Magnetic Fluid Hyperthermia, Journal of Nanomaterials, 2015 (2015) 1-8.

[6] S. Scanlon, A. Aggeli, Self-assembling peptide nanotubes, Nanotoday, 3 (2008) 22-30.

[7] I Escrig, P. Landeros, D. Altbir, E.E. Vogel. J. Escriga, P. Landerosa, D. Altbira, E.E. Vogel. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 310 (2007) 2448-2450.

[8] O. Albrecht, R. Zierold, S. Allende, 1. Escrig, C. Patzig, B. Rausehenbach, K. Nielseh, D.

Gorlitz, Experimental evidence for an angular dependent transition of magnetization reversal

rnodes in magnetie nanotubes, J. Appl. Phys., 109 (2011) 093910.

(9) P. Landeros, S. Allende, J. Escrig, E. Salcedo, D. Altbir, E.E. Vogel, Reversal modes in magnetic nanotubes, Appl. Phys. Lett ., 90 (2007) 102501.

(10) 1. Escrig, M. Daub, P. Landeros, K. Nielseh, D. Altbir, Angular dependence of coercivity in magnetic nanotubes, Nanotechnology, 18 (2007) 445706.

(11) H. Aurich, A. Baurngartner, F. Freitag, A. Eichler, J. Trbovic, C. Schonenberger,

*Maria*



- Permalloy-based carbon nanotube spin-valve, Appl. Phys. Lett., 97 (2010) 153116.
- [12] T.L. Gilbert, A lagrangian fonnu1ation of the gyrornagnetic equation 01' the magnetization field, Phys. Rev. B, 100 (1995) 1243-1255.
- [13] M.J. Donahue, D.G. Porter, OOMMF user's guide, version 1.0, in: N.I .S. Technol. (Ed.), 1999.
- (14J Alikhani M, Ramazani A, Alrnasi Kashi M, Samanifar S and Montazer AH2016 J. Magn.Magn. Mater. 414 158-67
- [15] Sofia Raviolo, Felipe Tejo, Noelia Bajales and Juan Escrig. Angular dependence of the rnagnetic properties of permalloy and nickel nanowires as a function of their diameters. Mater. Res. Express 5 (2018) 015043
- (16J Donahue MJ and Porter DG200200MMFUser's Guide, Version 1.2 a3<http://nath.nist.gov/oommf>

Duración, carga horaria y fechas estipuladas de las clases: 2 clases presenciales (2 hs cada una, con teoría y práctica) y las restantes serán clases virtuales destinadas a la práctica y resolución de ejercicios. Fecha de inicio: 10 de Noviembre de 2019. Finaliza: 10 de Marzo de 2020.

Requisitos de Aprobación: Entrega de los ejercicios solicitados resueltos en tiempo y forma. y un seminario (presencial) integrador al finalizar el curso.

Modalidad: Virtual Y 2 presenciales

Equipamiento necesario para el dictado: computadora (pe o notebook), con al menos 500 Gbytes libres para almacenamiento de datos. Programas instalados: Origin, Excel, Procesador de texto, Paraview.

Lugar en que se dictará el curso: FaMAF, Av. Medina Allende s/n, Córdoba, Argentina

Factibilidad económica (arancel estipulado, en caso que corresponda, y destino de los fondos): los pasajes de alumno/as de otras universidades que deban viajar quedarán a cargo de los mismos

Otra información: Se otorga certificado de aprobación