



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA

OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, 19 MAR 2015

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 12051/2014 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **RESUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS DESDE SUPERFICIES**; y

CONSIDERANDO:

Que el mencionado Curso se dictará en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 16 de marzo al 3 de julio de 2015 con un crédito horario de 70 horas presenciales y bajo la coordinación de la Dra. Ana María **VIDALES**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 24 de febrero de 2015, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 23/09.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **RESUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS DESDE SUPERFICIES**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 16 de marzo al 3 de julio de 2015 bajo la responsabilidad del Dr. Rodolfo Omar **UÑAC** (DNI N° 10.486.756), Corresponsable: Dra. Ana María **VIDALES** (DNI N° 17.112.858) ambos de esta Casa de Estudios.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

RESOLUCIÓN R N° **258**

Comisión Asesora de Posgrado
Rectorado

Ing. Jorge Raúl Oguin
Vicerrector UNSL
a/c Rectorado RR N° 16314



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ANEXO

DENOMINACIÓN DEL CURSO: RESUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS DESDE SUPERFICIES

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Omar UÑAC

CORRESPONSABLE: Dra. Ana María VIDALES

COORDINADOR: Dra. Ana María VIDALES

CRÉDITO HORARIO: 70 horas

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 16 de marzo al 3 de julio de 2015

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS

APROBADOS: 3 de agosto de 2015

DESTINATARIOS: Egresados con título de grado universitario en Física e Ingenierías y en disciplinas afines a la temática del curso.

LUGAR DE DICTADO: II Bloque – Ejército de los Andes 950 y Laboratorio de Medios Granulares – Chacabuco y Pedernera – San Luis.

CUPO: Sin cupo.

FUNDAMENTACIÓN: La resuspensión de partículas ya depositadas en una superficie es un problema que aparece en numerosas situaciones tanto dentro de la industria como en el cuidado del medio ambiente. Por ejemplo, la necesidad de tener superficies perfectamente limpias en micro y nano-tecnología, la contaminación ambiental por resuspensión de partículas radioactivas luego de un accidente nuclear, la polución ambiental producida en las explotaciones mineras, entre muchos otros ejemplos.

Un curso de perfeccionamiento que desarrolle el estado del arte respecto a las bases teóricas, experimentos y modelos de simulación para entender este fenómeno es de gran importancia no sólo para la formación de becarios e investigadores que desempeñen sus tareas en esta temática, sino también de investigadores y alumnos de posgrado de áreas afines a esta disciplina, que se encuentran muchas veces con el problema de la contaminación por resuspensión.

El curso que ofrecemos nunca ha sido dictado en el ámbito de la UNSL y está orientado a la introducción de los alumnos a esta problemática, antigua, pero con numerosas incógnitas aún por develar respecto a los mecanismos involucrados en la misma.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **258**

Jorge Raúl Olguido
Rector
UNSL
Rectorado RR N° 13

Dra. Alicia Marcela Primitista
Secretaria de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
JOSAF GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

- Deposits on Hard Surfaces: Literature Review and Implications for Particle Resuspension in the Indoor Environment. *Aerosol Science and Technology*, 47, 831-847.
5. Bowling, R. A. (1988). *A theoretical review of particle adhesion. Particles on Surfaces I: Detection, Adhesion and Removal*. New York: Plenum Press, (Pages 129-142).
 6. Celik, A.O., Diplas, P., Dancey, C.L., & Valyrakis, M. (2010). Impulse and particle dislodgement under turbulent flow conditions. *Physics of Fluids*, 22, 046601.
 7. Csavina, J., Field, J., Taylor, M.P., Gao, S., Landázuri, A., Betterton, E.A., & Sáez, A. (2012). A review on the importance of metals and metalloids in atmospheric dust and aerosol from mining operations. *Science of the Total Environment*, 433, 58-73.
 8. Friess, H., Yadigaroglu, G. (2001). A generic model for the resuspension of multilayer aerosol deposits by turbulent flow. *Nuclear Science and Engineering*, 138, 161-176.
 9. Friess, H., Yadigaroglu, G. (2002). Modelling of the resuspension of particle clusters from multilayer aerosol deposits with variable porosity. *Journal of Aerosol Science*, 33, 883-906.
 10. Fu, S. C, Chao, C. Y. H, SO, R. M. C, & Leung, W. T. (2013). Particle Resuspension in a Wall-Bounded Turbulent Flow. *Journal of Fluids Engineering*, 135, 041301.
 11. Giess, P., Goddard, A. J. H., Shaw, G. (1997). Factors affecting particle resuspension from grass swards. *Journal of Aerosol Science*, 28, 1331-1349.
 12. Goldasteh, I., Goodarz, A., Ferro, A.R. (2013). Monte Carlo simulation of micron size spherical particle removal and resuspension from substrate under fluid flows. *Journal of Aerosol Science*, 66, 62-71.
 13. Gradón, L. (2009). Resuspension of particles from surfaces: Technological, environmental and pharmaceutical aspects. *Advances in Powder Technology*, 29, 17-28.
 14. Guingo, M., Minier, J.-P. (2008). A new model for the simulation of particle resuspension by turbulent flows based on a stochastic description of wall roughness and adhesion forces. *Journal of Aerosol Science*, 39, 957-973.
 15. Hanus, M. J., & Langrish, T. A. G. (2007). Resuspension of wall deposits in spray dryers. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 8(11), 1762-1774.
 16. Henry, C., Minier, J.-P., & Lefreuve, G. (2012). Numerical Study on the Adhesion and Reentrainment of Nondeformable Particles on Surfaces: The Role of Surface Roughness and Electrostatic Forces. *Langmuir*, 28, 438-452.
 17. Henry, C., & Minier, J.-P. (2014a). Progress in particle resuspension from rough surfaces by turbulent flows. *Progress in Energy and Combustion Science*, 45, 1-53.
 18. Henry, C., & Minier, J.-P. (2014b). A stochastic approach for the simulation of particle resuspension from rough substrates: Model and numerical implementation. *Journal of Aerosol Science*, 77, 168-192.
 19. Ibrahim, A.H., Dunn, P.F., Qazi, M.F. (2008). Experiments and validation of a model for microparticle detachment from a surface by turbulent air flow. *Journal of Aerosol Science*, 39, 645-656.
 20. Matsusaka, S., Aoyagi, T., & Masuda, H. (1991). Unsteady particle-reentrainment model based on the internal adhesive strength distribution of a fine powder layer. *Kagaku Kogaku Ronbunshu*, 17, 1194-1200.


Ing. Jorge Raul Quiñ
Vicerrector - UNSL
a/c Rectorado RR N°
18/15


Dra. Alicia Marcela Pringlesa
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

ES COPIA
COPIA CONTROLADA Y SEGURO
Director de Despliegue
UNSL

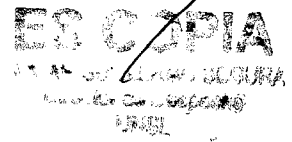
21. Meng, B., & Weinberg, W. H. (1994). Monte Carlo simulations of temperature programmed desorption spectra. *The Journal of Chemical Physics*, 100, 5280-5289.
22. Metropolis, N., Rosenbluth, A. W., Rosenbluth, M. N., Teller, A. H., & Teller, E. (1953). Equation state calculations by fast computing machines. *Journal of Chemical Physics*, 21, 1087-1092.
23. Moelwyn Hughes, E. A. (1971). *The Chemical Statics and Kinetics of Solutions*, London: Academic Press.
24. Nicholson, K. W. (1993). Wind tunnel experiments on the resuspension of particulate material. *Atmospheric Environment*, 27A, 181-188.
25. Ranade, M. B. (1987). Adhesion and removal of fine particles on surfaces, *Aerosol Science and Technology*, 7, 161-176.
26. Reeks, M. W., Reed, J., & Hall, D. (1988). On the resuspension of small particles by a turbulent flow. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 21, 574-589.
27. Reeks, M. W., & Hall, D. (2001). Kinetic models for particle resuspension in turbulent flows: theory and measurement. *Journal of Aerosol Science*, 32, 1-31.
28. Ripperger, S., & Hein K. (2005). Measurement of Adhesion Forces in Air with the Vibration Method, *China Particuology*, 3, 3-9.
29. Salazar-Banda, G. R., Felicetti, M. A., Gonçalves, J. A. S., Coury, J. R., Aguiar, M. L. (2007). Determination of the adhesion force between particles and a flat surface, using the centrifuge technique. *Powder Technology*, 173, 107-117.
30. Sales, J. L., Uñac, R. O., Gargiulo, M. V., Bustos, V., & Zgrablich, G. (1996). Monte Carlo Simulation of Temperature Programmed Desorption Spectra: A Guide through the Forest for Monomolecular Adsorption on a Square Lattice. *Langmuir*, 12, 95-100.
31. Sales, J. L., & Zgrablich, G. (1987). Thermal desorption of interacting molecules from heterogeneous surfaces. *Physical Review B*, 35, 9520-9528.
32. Sitja, G., Uñac, R. O., Henry, C. R. (2010). Kinetic Monte Carlo simulation of the growth of metal clusters on regular array of defects on insulator. *Surface Science*, 604, 404-408.
33. Stempniewicz, M. M., Komen, E. M. J., deWith, A. (2008). Model of particle resuspension in turbulent flows. *Nuclear Engineering and Design*, 238, 2943-2959.
34. Stovern, M., Felix, O., Csavina, J., Rine, K. P., Russell, MacK. R., Jones, R. M., King, M., Betterton, E. A., & Sáez, A.E. (2014). Simulation of windblown dust transport from a mine tailings impoundment using a computational fluid dynamics model. *Aeolian Research*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aeolia.2014.02.008>
35. Taheri, M., & Bragg, G. M. (1992). A Study of Particle Resuspension in a Turbulent Flow Using a Preston Tube. *Aerosol Science and Technology*, 16, 15-20.
36. Valyrakis, M., Diplas, P., & Dancey, C.L. (2011). Entrainment of coarse grains in turbulent flows: An extreme value theory approach. *Water resources research*, 47, W09512.
37. Wen, H. Y., & Kasper, G. (1989). On the kinetics of particle reentrainment from surfaces. *Journal of Aerosol Science*, 20, 483-498.
38. Zhang, F. (2011). The modelling of particle resuspension in a turbulent boundary layer. PhD Thesis, School of Mechanical and System Engineering Newcastle University, United Kingdom, and Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique Ecole Centrale de Lyon, France, and references there in.

Ing. Jorge Raúl Olguín
Vicerrector UNSL
del Rectorado RR N°
193/15

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado



39. Zhang, F., Reeks, M., & Kissane, M. (2013). Particle resuspension in turbulent boundary layers and the influence of non-Gaussian removal forces. *Journal of Aerosol Science*, 58, 103-128.

40. Zhdanov, V.P. (1991). *Elementary Physicochemical Processes on Solid Surface*. New York and London: Plenum Press.

41. Ziskind, G., Fichman, M., Gutfinger, C. (1995). Resuspension of particles from surfaces to turbulent flows - review and analysis. *Journal of Aerosol Science*, 26, 613-644.

42. Ziskind, G. (2006). Particle resuspension from surfaces: revisited and re-evaluated. *Reviews in Chemical Engineering*, 22, 1-110.

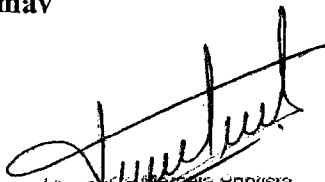
43. Zhou, H., Götzing, M., & Peukert, W. (2003). The influence of particle charge and roughness on particle-substrate adhesion. *Powder Technology*, 135-136, 82-91.

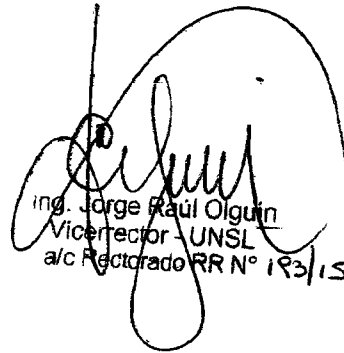
ARANCEL: Sin Costo.

COSTOS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Laboratorio de Medios Granulares, Departamento de Física – INFAP – CONICET – Universidad Nacional de San Luis.

Cpde RESOLUCIÓN R N°
mav

258


Lic. María Cecilia Pignatta
Secretaría de Posgrado
UNSL


Ing. Jorge Raúl Olguin
Vicerrector - UNSL
a/c Rectorado RR N° 193/15