



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

46

MORENO, 06 DIC 2017

VISTO el Expediente N° UNM:0000689/2017 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una propuesta de Programa de la asignatura SISTEMAS PARA AGRO METEOROLOGÍA (2071 A), del ÁREA: APLICACIONES AGROPECUARIAS, correspondiente al CICLO SUPERIOR de INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2018.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en

el artículo 3º de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4º de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 07 de noviembre de 2017, trató y aprobó el Programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2º de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura: SISTEMAS PARA AGRO METEOROLOGÍA (2071 A), del ÁREA: APLICACIONES AGROPECUARIAS, correspondiente al CICLO SUPERIOR de INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive name followed by a vertical line extending downwards.



**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2018, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAYT N° **46-17**

*Coy*

  
MG. JORGE L. ETCHARRÁN  
Director - Decano  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



46

Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

ANEXO I

**Asignatura: SISTEMAS PARA AGRO METEOROLOGÍA (2071 A)**

**Carrera:** INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N°21/10 y sus modificatorias UNM-R N°407/11 y UNM-R N° 39/16) <sup>1</sup>

**Área:** Aplicaciones Agropecuarias

**Trayecto curricular:** Ciclo Superior

**Periodo:** 1° y 2° Cuatrimestre - Año 5

**Carga horaria:** 160 (ciento sesenta) horas

**Vigencia:** A partir del 1° Cuatrimestre 2018

**Clases:** 32 (treinta y dos)

**Régimen:** de regularidad o libre

**Responsable de la asignatura:** Andrés F. MOLTONI.

**Programa elaborado por:** Andrés F. MOLTONI y Ezequiel GORANDI

**FUNDAMENTACION:**

Esta asignatura electiva, del quinto año de la carrera, tiene por objetivo proporcionar a los estudiantes de Ingeniería en Electrónica el conocimiento y las nociones específicas de los sistemas y sensores utilizados en Agro Meteorología y se enfoca, tanto en el desarrollo teórico de los mismos, como en su diseño, uso, calibración y aplicación concreta.

Estos conceptos son fundamentales para el posterior desarrollo profesional en las diferentes áreas de incumbencia propuestas en el perfil del ingeniero en electrónica con orientación en aplicaciones agropecuarias.

Se pretende generar en los estudiantes la capacidad de resolución de problemáticas concretas relacionadas particularmente con la Agro Meteorología que requieran la aplicación de los conocimientos adquiridos.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Introducir al alumno en los sistemas de observación climáticos y en la agro meteorología.

<sup>1</sup> Se encuentra autorizado por Resol. 2287/13 y 2288/13 del MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

- Conocer las características de los sistemas electrónicos agro meteorológicos.
- Comprender el funcionamiento de los sensores electrónicos utilizados.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Introducción en la agro meteorología y sistemas de observación climática. Los sistemas electrónicos y sus sensores. Las estaciones meteorológicas convencionales y las automáticas. Redes de sensores y sistemas distribuidos. Sensores inteligentes. Los radares meteorológicos. Alertas por eventos y servidores centralizados. Estaciones portátiles y sistemas de comunicación de la información.

## **PROGRAMA:**

### **Unidad 1: Introducción en la agro meteorología y sistemas de observación climática.**

Historia de la meteorología, mundial y nacional. Organismos extranjeros y nacionales. Redes meteorológicas. Concepto de tiempo y clima. Variables meteorológicas. Interrelación con los procesos de producción agrícola.

### **Unidad 2: Las estaciones meteorológicas terrestres convencionales.**

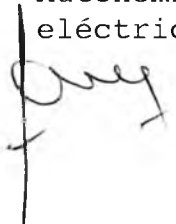
Tipos de estaciones, funciones y normas para su instalación. Estación meteorológica convencional. Observación meteorológica. Descripción de instrumentos para la medición de radiación, evaporación, rocío, temperatura y humedad del suelo.

### **Unidad 3: Sensores Electrónicos.**

Sensores analógicos y digitales. Acondicionamiento de señal. Termómetro. Anemómetro. Barómetro. Radiómetro. Higrómetro. Celiómetro. Principios físicos. Sensores inteligentes.

### **Unidad 4: Las estaciones meteorológicas automáticas.**

Principio de funcionamiento y componentes. Sensores inteligentes. Bus de datos. Redes de sensores y sistemas distribuidos. Adquisición y almacenamientos de datos. Tecnologías inalámbricas de transmisión de datos. Alarmas. Autonomía energética. Seguridad y Sistemas de protección eléctrica. Estaciones meteorológicas portátiles.





Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

**Unidad 5: Radares meteorológicos.**

Características de los sistemas de radar meteorológicos. Ecos meteorológicos. Ecuación de radar meteorológico. Medición de la reflectividad. Correlación con los diferentes eventos meteorológicos. Radar doppler pulsado. Alertas por eventos y servidores centralizados. Interpretación de las mediciones de radar.

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

Torres Ruiz, Edmundo. Agrometeorología. 1. ed. México: Trillas, 1995.  
ISBN: 9789682449178

Harrison, Giles. Meteorological Measurements and Instrumentation. Advancing Weather and Climate Science. Hoboken: Wiley, 2014.  
ISBN: 978-1-118-74580-9

Murphy, Guillermo M. y Hurtado, Rafael H. Agrometeorología. UBA, 2011.  
ISBN: 9789502913247

Mavi, H S. and Graeme, J. T. Agrometeorology: principles and applications of climate studies in agriculture. New York: Food Products Press, 2004.  
ISBN: 9781560229728

Davis. Manual del usuario - Versión 2.1. Quinta edición. Davis Instruments Corp. Hayward, California. 1993.

Manual Teórico Práctico del Observador Meteorológico de Superficie. Edición 2010.

Pallás Areny, Ramon. Sensores y Acondicionadores de Señal. Ed. Alfaomega. 2008.  
ISBN 978-970-15-1231-9

Revester, Ferran y Pallás Areny, Ramon. Circuitos de Interfaz Directa Sensor-Microcontrolador. Ed. Alfaomega. 2009.  
ISBN 978-84-267-1502-9

Coulouris, George, Dollimore, Jean and Kindberg, Tim. Sistemas distribuidos: conceptos y diseño. Madrid: Pearson Educación, 2001.

ISBN: 9788478290499

Skolnik, Merrill I. Introduction to radar systems. 3rd ed. McGraw-Hill, Electrical engineering series. Boston: McGraw Hill, 2001.

ISBN: 978-0072881387

Rinehart, Ronald E. Radar for meteorologists, or, You too can be a radar meteorologist, part III. 4th ed. Columbia, MO: Rinehart Publications, 2004.

ISBN: 978-0965800204

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Pérez, Álvarez, Campo, Ferrero y Grillo. Instrumentación Electrónica. Ed Thomson. 2003.

ISBN 84-9732-166-9

Redes Inalámbricas de sensores: teoría y aplicación práctica. Universidad de La Rioja-España. 2009.

Zig Bee Wireless Networks and Transceivers Shahin Farahani. Newnes. 2008.

Comer, Douglas. Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP.

Prentice Hall. 2001.

Brock, Fred V. and Richardson, Scott J. Meteorological measurement systems. New York: Oxford University Press, 2001.

ISBN: 9780195134513

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

La asignatura está constituida por 5 (cinco) unidades, las cuales se dictarán durante el año en clases teóricas y prácticas, con resolución de problemas a cargo de los alumnos. Las guías de trabajos prácticos, propuestos por el docente, se resolverán en forma individual y grupal dependiendo de los objetivos. Se utilizarán las herramientas informáticas





Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

adecuadas para la resolución de los problemas y la justificación de las respuestas obtenidas. Se realizarán prácticas en laboratorio y a campo relacionadas a la unidad temática de la asignatura.

**EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:**

El alumno regular será evaluado a través de dos (2) exámenes parciales y la presentación y aprobación de diversos trabajos de carácter teórico-práctico. Estos trabajos se referirán a los temas abordados en clase, o incluidos en la bibliografía obligatoria, y/o complementaria que a tal fin se indique en cada caso.

El alumno podrá "recuperar" sus exámenes parciales en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto. Cada parcial podrá ser recuperado un máximo de 2 (dos) veces. Asimismo el alumno podrá rendir el examen final en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto.

Para la aprobación del cursado de la materia se requiere el 80% de asistencia a las clases y actividades presenciales de la cursada.

**LA MATERIA PODRÁ SER APROBADA POR:**

- **Promoción directa:** Requiere de la obtención de un mínimo de 7 (siete) puntos en cada uno de los exámenes parciales y en los trabajos prácticos. En caso de no cumplir con las condiciones expuestas, pasará al sistema de promoción con examen final.

- **Promoción con examen final:** Previo al examen final, el alumno deberá aprobar los exámenes parciales y los trabajos prácticos con un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada uno. En ningún caso la recuperación de estos parciales permitirá al alumno regresar al régimen de promoción directa.

**Observación:** Si el alumno no puede acceder a ninguno de los dos sistemas antes descriptos, pierde su condición de alumno regular y puede aprobar la materia en calidad de alumno libre, según se detalla abajo.

- **Libre:** Alumno matriculado en la Institución que rinde examen final en forma libre, sin cursado previo. Los alumnos que rinden en condición de libres deberán dar (en mesa examinadora) primero un examen escrito, de cuya aprobación depende el acceso a uno oral.