Ref. Expte. Nº 931/2021

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 28/06/2021

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Temas de Meteorología Agrícola 1** para el año 2022,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,
lo actuado por la Comisión de Posgrado,
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113º del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Temas de Meteorología Agrícola 1** de 160 horas de duración, que será dictado por la Dra. María Isabel Gassmann con la colaboración del Dr. Claudio Perez

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Temas de Meteorología Agrícola 1** para su dictado en el 1º cuatrimestre de 2022.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de $2000 (pesos dos mil) estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD Nº 2852/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N.º 0976

Dr. PABLO J. GROISMAN
Secretario Adjunto de Posgrado
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado – Res. CD2819/18 - ANEXO 1

Información académica

Año de presentación (*)
2021

1-a-

Departamento docente que inicia el tramite:
Ciencias de la Atmósfera y los Océanos
Nombre del curso:
Temas de Meteorología Agrícola 1
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Dra. en Cs. de la Atmósfera María Gassmann, Profesora Asociada, DE
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Meteorología Agrícola 1
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Dr. en Cs. Biológicas Claudio Pérez, Jefe de Trabajos Prácticos, DP
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
Primer cuatrimestre 2022

Duración:

Duración total en horas	160
Duración en semanas	16

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teóricas	64
Número de horas de clases de problemas	36
Número de horas de trabajos de laboratorio	54
Número de horas de trabajo de campo	--
Número de horas de seminarios	6

Forma de evaluación:
Al final del curso cada estudiante deberá presentar la discusión de un trabajo publicado bajo el formato de seminario, seleccionado dentro de un área de interés tanto para el estudiante como para los objetivos de la materia. Los estudiantes deberán aprobar dos exámenes parciales y un examen final oral.
Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):
Departamento de Cs. de la Atmósfera y los Océanos

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:	5

Número de alumnos:	Mínimo: 1	Máximo: 5

Audiencia a quien está dirigido el curso:

Doctorandos de Cs. de la Atmósfera y carreras afines, que posean conocimientos básicos de física atmosférica y climatología.

Necesidades materiales del curso:

Para desarrollar el curso se contará con las facilidades del laboratorio de Meteorología Agrícola del DCAO y el Campus Virtual de Exactas-UBA.

1-b-

Programa analítico del curso con Bibliografía (puede adjuntarse en hojas separadas):

1) Fundamentos:

La meteorología agrícola o agrometeorología es una ciencia interdisciplinaria que tiene como objeto descubrir, definir y aplicar el conocimiento de las interacciones entre la meteorología, los factores hidrológicos, los factores del suelo y los sistemas biológicos al desarrollo y mejoramiento productivo del sector agrícola - ganadero. El estado y evolución del tiempo meteorológico producen estímulos en los organismos vivos. La agrometeorología indaga en los procesos que modulan el crecimiento y desarrollo de los cultivos y/o animales de cría, y la adaptación de éstos a las variables que indican el estado del medio ambiente. Dichas condiciones pueden resultar favorables o desfavorables en distintas circunstancias.
En este curso se introduce a los estudiantes en los conocimientos básicos sobre los subsistemas que integran el sistema de producción agropecuaria, las variables que los definen, así como también los procesos que explican la interacción entre ellos. Se busca desarrollar en los estudiantes las capacidades, tanto físicas como biológicas, que le permitirán comprender las relaciones entre meteorología y los seres vivos, con especial énfasis en cultivos y ganado.

2) Propósitos:

- Promover al conocimiento de las características biológicas principales del reino vegetal y animal.
- Proveer a los estudiantes de elementos teóricos para comprender cómo se representan matemáticamente los procesos físicos y biológicos que explican las interacciones entre la atmósfera, las plantas y el suelo.
- Generar conciencia de la importancia de conocer las limitaciones de las teorías y modelos utilizados para estudios agrometeorológicos.
- Fomentar el trabajo colaborativo entre pares.
- Favorecer la discusión científica.

3) Objetivos:

- El estudiante deberá adquirir conocimientos básicos sobre la biología de la vegetación y su relación con los forzantes físicos del medio ambiente.
- Deberá adquirir destrezas en el manejo de las herramientas conceptuales que le permitirán analizar e interpretar interdisciplinariamente las respuestas en la interacción entre los cultivos y el ganado con la atmósfera.
- Aprender a utilizar parametrizaciones físico-matemáticas necesarias para estudiar al sistema y sus relaciones.
- Desarrollar habilidades para la interpretación de experimentos y el análisis de datos observacionales.
- Desarrollar actitudes reflexivas acerca de las hipótesis que sustentan a las metodologías aplicadas y el impacto en los análisis que realiza.

4) Contenidos

1. La vida. Reino vegetal. La célula vegetal: estructura y funciones. Compuestos orgánicos de las células. Fisiología de las células. Permeabilidad de las membranas vegetales. Difusión.
2. Tejidos vegetales: simples y compuestos.
3. Órganos vegetales: Raíz. Funciones. Tipos. Desarrollo del sistema radical. Estructura externa e interna. Estructura secundaria. Tallo. Funciones. Crecimiento primario. Yemas. Desarrollo de tejidos primarios del tallo leñoso. El tallo de monocotiledóneas. Crecimiento secundario. Modificaciones de los tallos: estolones, rizomas, tallo bulboso, otros tipos de tallos modificados. Hoja. Tipos. Anatomía de las hojas. Apertura y cierre de los estomas. Modificación de las hojas. Flor. Morfología. Fecundación. Desarrollo de embrión y endosperma. Inflorescencia. Fruto. Desarrollo. Frutos simples, agregados y múltiples. Desarrollo de la semilla. Latencia de la semilla. Germinación.
4. Fotosíntesis. Sus reacciones. Factores ambientales que influyen sobre la fotosíntesis. Respiración. Tipos. Manifestación de la respiración. Proceso general de la respiración. Factores externos que influyen en la respiración.
5. Transpiración. Proceso de la transpiración. Factores ambientales y morfológicos que afectan la transpiración. Teoría coheso-tenso- transpiratoria.
6. Radiación. Revisión de radiación solar que llega en la superficie terrestre. Espectro radiativo. Radiación fotosintéticamente activa. Balance radiativo. Efectos de las longitudes de onda del espectro solar en el desarrollo de un cultivo. Reflexión, transmisión y absorción de la radiación solar en una hoja. Reflexión, transmisión y absorción de la radiación solar en una cobertura vegetal. Firma espectral. Índices de vegetación obtenidos con satélites. Eficiencia del uso de la radiación solar en cultivos. Modelos de transferencia radiativa en una cobertura vegetal.
7. Luz y crecimiento. Fotoperiodicidad. Movimiento de las plantas, fototropismo. Hormonas. Regulación del crecimiento. Temperaturas cardinales. Tasas de desarrollo. Unidades de calor y la definición de grados día.
8. El suelo. Estructura y textura. Suelos aptos para la agricultura. La humedad en el suelo. Variables intensivas y extensivas. Las definiciones de densidad en el suelo. El suelo como reservorio de agua. Los conceptos de agua disponible, agua gravitacional y agua higroscópica. Balance de agua en el suelo. Mediciones. La temperatura en el suelo. Proceso de difusión de calor en el suelo. Capacidad calorífica, conductividad y difusividad térmica. Flujo de calor en el suelo. Métodos de estimación del flujo de calor. Mediciones.
9. La capa límite atmosférica. Los conceptos de estabilidad estática y dinámica. Evolución de la turbulencia. Características de la CLA y evolución diaria. Forzantes y variables características. Las variables meteorológicas y sus perfiles. Teoría de la semejanza y expresiones empíricas. Flujos laminares y turbulentos de cantidad de movimiento, calor sensible y calor latente. Métodos micrometeorológicos de observación del estado de la capa de superficie. Métodos de estimación de los flujos en la capa de superficie: teoría K.
10. Leyes de la Resistencia. Ley de Ohm. Resistencias y conductancias. Resistencias en serie y en paralelo. La construcción de las resistencias en una hoja: los números adimensionales como moduladores de los factores de forma y de los procesos de transporte. Flujos moleculares de cantidad de movimiento, calor sensible y calor latente. Convección libre y forzada. Resistencias estomáticas y cuticulares. Modelos de resistencias para coberturas vegetales y para animales. Transferencia de vapor por ventilación: respiración. La transformación del modelo de hoja al modelo de cobertura. Resistencias aerodinámicas y de superficie. Transferencia de cantidad de movimiento, calor sensible y latente en la capa límite atmosférica.
11. Evaporación y Transpiración. Definiciones. Evapotranspiración: potencial, de cultivo de referencia, de cultivo en condiciones estándar, máxima y real. Definiciones FAO. Coeficientes de cultivo. Variación del coeficiente con el ciclo y el manejo del cultivo. Efectos del medio ambiente en la evapotranspiración. Métodos de determinación: métodos directos, indirectos y modelos. Métodos combinados. Coeficiente de Bowen. Ecuaciones de Penman y de Penman-Monteith. Escalas temporales. Ventajas y limitaciones.

5) Modalidad de enseñanza:

La enseñanza estará basada en el dictado de clases magistrales que combinarán aspectos teóricos con prácticas de laboratorio durante aproximadamente la primera mitad de la materia para permitir los aprendizajes de los temas biológicos, y luego aspectos teóricos con la resolución de problemas para permitir los aprendizajes de los temas físicos. Tanto en el desarrollo del trabajo de laboratorio como en el de problemas se fomentará el trabajo colaborativo de manera de lograr el afianzamiento de un lenguaje común que facilite el abordaje interdisciplinario. Se ofrecerá material didáctico que se pondrá a disposición de los estudiantes en la plataforma Moodle de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Este material explicitará, a través de la presentación de contenidos, actividades y propuestas de evaluación, la trama didáctica del curso. El material se presentará en diversos formatos, con los contenidos prioritarios de cada módulo, materiales multimedia propios o disponibles en la web. Hacia el final del curso se establecerán clases especiales de seminarios, donde se discutirán trabajos científicos relacionados con las unidades abordadas para fomentar el análisis crítico y la discusión científica, los cuales facilitarán la evaluación de los docentes en el manejo de conceptos y lenguaje interdisciplinario.

La dinámica de trabajo en el curso prevé instancias de trabajo individual y colaborativo a través de la plataforma Moodle. Se valorará la participación de cada estudiante.

6) Bibliografía

Agroclimatology: Linking Agriculture to Climate, Volume 60
Editor(s): Jerry L. Hatfield Mannava V.K. Sivakumar John H. Prueger
First published:5 June 2018
Print ISBN:9780891183570 |Online ISBN:9780891183587 |DOI:10.2134/agronmonogr60
Copyright © 2019 by
Book Series:Agronomy Monographs

1. Brutsaert, W. 2010. Evaporation into the atmosphere: Theory, history and applications. Kluwler Academic
2. Campbell, G.S y Norman, J.M. 1998. An introduction to Environmental Biophysics. 2nd Edition. Springer, NY, USA, 286 pp.
3. Eamus, D., Huete, A., y Yu, Q. 2016. Vegetation Dynamics. A Synthesis of Plant Ecophysiology, Remote Sensing and Modelling. Cambridge University Press, USA, 517 pp.
4. Geiger, R., Aron R.H., Todhunter. 1995. The climate near the ground. 5th Edition. Harvard University Press. 528 pp
5. Hatfield J.L., Sivakumar M.V.K., Prueger J.H. 2018. Agroclimatology: Linking agricultura to climate. Agronomy Monograhs Vol 60.
6. Hillel D. 1998. Environmental Soil Physics. Academic Press (USA). 771pp
7. Jones, H. 2015. Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology. 3rd Edition. Cambridge University Press. 428 pp
8. Kaimal J.C., Finnigan J.J. 1994. Atmospheric Boundary Layer Flows. Their Structure and Measurement. Oxford University Press.
9. Lowry, WP y Lowry, PP. 1989. Fundamentals of biometeorology. Volume I: The physical environment. Peavine Publication, USA. 310 pp.
10. Lowry, WP y Lowry, PP. 2001. Fundamentals of biometeorology. Volume II: The biological environment. Peavine Publication, USA. 680 pp.
11. Monteith, J.L. 1976. Vegetation and the atmosphere. Volume I and II. Academic Press.
12. Monteith, J.L. y Unsworth, M.H. 2008. Principle of Environmental Physics. 3rd Edition. Academic Press. 418 pp
13. Novak V. 2012. Evapotranspiration in the soil-plant-atmosphere system. NY. Springer
14. Nabors, M. 2007. Introducción a la botánica. Pearson Addison Wesley, UK. 712 pp
15. Oke, T.R. 1986. Boundary Layer Climate. Nathuen Co. 435 pp
16. Stull R. 2012. Introduction to Boundary Layer Meteorology. Online.

17. Wallace, J.M. y Hobbs, P.V. 2006. Atmospheric Science, Second Edition: An Introductory Survey. Academic Press. 483 pp

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

La enseñanza estará basada en el dictado de clases teóricas magistrales sustentadas con filminas separados por unidades temáticas. Los archivos con ese material estarán disponibles para los estudiantes en la plataforma Moodle del Campus Exactas-UBA. En la primera mitad de la materia las unidades teóricas tendrán asociado un trabajo práctico de laboratorio, que permitirá al estudiante afianzar los conocimientos desarrollados teóricamente. Los TP de laboratorio a desarrollar consistirán en: visualización de estructuras celulares y de tejidos vegetales a partir de preparados en el laboratorio, visualización del movimiento de los cloroplastos en células vegetales, característica de la membrana celular en vegetales, visualización de preparados histológicos de tejidos de órganos vegetales, apertura y cierre de estomas en hojas, efecto de la luz en la germinación, determinación gravimétrica de la humedad de distintas texturas de suelo. Para la segunda parte de la materia el afianzamiento del conocimiento teórico se realizará a través de la solución de problemas. Las guías de trabajo de laboratorio y de problemas estarán disponibles en la plataforma Moodle. En el desarrollo de los aspectos prácticos se fomentará el trabajo colaborativo y la discusión entre pares, de manera de lograr el afianzamiento de un lenguaje común que facilite el abordaje interdisciplinario y de los aprendizajes. Utilizando la plataforma Moodle, se fomentará el uso de foros.

(*) Todos los cursos tendrán una validez de 5 años
(*)(*) Las actualizaciones de los docentes colaboradores son informados por la Dirección departamental al inicio de cada dictado del curso

Firma Subcomisión Doctorado

Firma del docente responsable

gassmann@at.fcen.uba.ar
5285 8474

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado - Res. CD2819/18 - ANEXO 2

Solicitud de Financiación

Año de presentación (*)

2021

Departamento docente que inicia el tramite:
Ciencias de la Atmósfera y los Océanos
Nombre del curso:
Temas de Meteorología Agrícola 1
Nombre y Título del docente responsable:
Dra. María Gassmann

Costo propuesto del curso por alumno (*):
2000 módulos.

Justificación del monto propuesto:
Los aranceles sirven para solventar parcialmente el mantenimiento del Laboratorio de Computación y de los proyectores del DCAO

(*) Las excepciones aplicables para cada alumno serán consistentes con la reglamentación del Consejo Directivo que regula los aranceles y excepciones (Res. CD 484/13). El docente responsable del curso solicitará las excepciones por nota al consejo directico a través de Mesa de Entradas.