



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N°1159/2020

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 28/09/20

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 **Biometeorología** para el año 2020,

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 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Biometeorología** de 90 horas de duración, que será dictado por la Dra. María Isabel Gassmann con la colaboración del Dr. Claudio Pérez.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Biometeorología** para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2020.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de \$1500 (pesos mil quinientos) estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 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 6°: 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 0858


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


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO

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

Año de presentación (*)

2020

1-a-

Departamento docente que inicia el tramite:
Ciencias de la Atmósfera y los Océanos
Nombre del curso:
Biometeorología
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:

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:
Noviembre 2020

Duración:

Duración total en horas	90
Duración en semanas	3

Distribución carga horaria:

Clases asincrónicas teóricas: 3 h/día (39 h, 13 días)

Clases sincrónicas prácticas: 3 h/día (45 h, 15 días)

Clases sincrónicas seminarios: 3 h/día (6 h, 2 días)

Número de horas de clases teóricas	39
Número de horas de clases de problemas	45
Número de horas de trabajos de laboratorio	--
Número de horas de trabajo de campo	--
Número de horas de seminarios	6

Forma de evaluación:

El conjunto de estudiantes inscriptos será dividido en grupos de 3 o 4 personas, dependiendo la cantidad, para realizar trabajos grupales. Serán evaluados individualmente a través de su desempeño en las clases prácticas sincrónicas y grupalmente a través de un seminario final que deberán presentar en grupo sobre la discusión de una publicación del área bajo estudio. Al finalizar el curso se realizará un examen a distancia sincrónico a la vista, oral, individual, con cada estudiante a través de las plataformas Zoom o Moodle accesibles en el Campus Exactas.

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:

4

Número de alumnos:

Mínimo: 2

Máximo: 24

Audiencia a quien está dirigido el curso:

Doctorandos de Cs. de la Atmósfera, Cs. Biológicas y Cs. Físicas. Estudiantes de posgrado de otras universidades del país.

Necesidades materiales del curso:

Para desarrollar el curso será necesario contar con la disponibilidad de una licencia de la plataforma Zoom para ofrecer un espacio de aula virtual sincrónica y la plataforma Moodle para las actividades asincrónicas del curso. A través de esta última se le facilitará a los estudiantes todo el material didáctico necesario, así como también se recibirá por parte de los estudiantes todo el material escrito que se les requiera.

1-b-

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

1) **Fundamentación y justificación de la modalidad del curso**

La biometeorología 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 bienestar de estos últimos. El estado y evolución del tiempo meteorológico producen estímulos en los organismos vivos. La biometeorología debe desentrañar los procesos y los resultados a través de los cuales el estado del tiempo atmosférico afecta a los organismos vivientes o sus poblaciones. Por otra parte, también debe estudiar cuál es el efecto sobre la atmósfera de superficies cuyas características están moduladas por la presencia de seres vivos. Un curso de formación avanzada sobre estos aspectos debe contemplar la introducción de conocimientos asociados a la micrometeorología basado principalmente en el concepto del balance energético de los organismos o sistemas bajo estudio, a fin de describir la evolución de su microambiente y cuál es la respuesta de éstos frente a sus cambios. Para ello es necesario poder describir adecuadamente cuáles son los principales procesos físicos que inducen estímulos en los seres vivos, cómo se los estudia, cuáles son las respuestas que producen, cómo se miden y/o cómo se parametrizan.

Este curso pretende aportar los conocimientos básicos, tanto físicos como biológicos, que permitan comprender la interacción entre la atmósfera y los seres vivos, en particular las plantas. A su vez, se desarrollarán las teorías que sustentan las herramientas que facilitarán tanto los mecanismos de estudio y modelado como de observación de las principales variables micrometeorológicas y que permiten explicar estas interacciones.

La **modalidad del curso será a distancia**, eligiendo la utilización de herramientas multimediales gratuitas disponibles en la red y el soporte que ofrece el Campus Virtual de Exactas-UBA. Esta modalidad ofrece la posibilidad de acercar las capacidades de enseñanza y aprendizaje a graduados de todo el país facilitando el acceso al conocimiento sin que ello requiera que se deba trasladar a Buenos Aires y asumir los costos de una estadía en la ciudad. Si bien el formato del curso es de carácter intensivo, la modalidad a distancia también facilita descomprimir la cursada mejorando los aspectos pedagógicos de la enseñanza.

2) **Propósitos del curso:**

- Promover una discusión acerca de las definiciones de escala en las distintas disciplinas y cómo unificar criterios de análisis.
- Proveer a los estudiantes elementos teóricos para comprender cómo se estudian y parametrizan 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 biometeorológicos.

- Promover el análisis crítico de los resultados que puedan proveer los modelos y las observaciones realizadas a campo.
- Fomentar el trabajo colaborativo entre pares con miradas transdisciplinarias.
- Favorecer la discusión científica.

2) **Objetivos:**

- El estudiante deberá adquirir destrezas en el manejo de las herramientas conceptuales que le permitirán identificar, representar y analizar los forzantes y respuestas en la interacción entre la vegetación de la superficie terrestre, el suelo y la atmósfera.
- Aprender a utilizar parametrizaciones físico-matemáticas necesarias para estudiar cómo evoluciona el sistema y sus relaciones.
- Desarrollar habilidades para el diseño de experimentos a campo e interpretación del análisis de datos observacionales indicadores del estado de la atmósfera y el ecosistema.
- Desarrollar actitudes reflexivas acerca de las hipótesis que sustentan las metodologías aplicadas.

3) **Contenidos:**

1. El sistema suelo – vegetación – atmósfera. Escalas espaciales y temporales. Procesos emergentes. Balances de radiación, de energía y de masa. Sus interrelaciones.
2. Aspectos biológicos: Vegetación y su representación. Coberturas vegetales: descripciones fenométricas. Función de densidad de área foliar, índice de área foliar. Medición y estimación. Fenología. Formas de determinación.
3. Aspectos físicos: Radiación solar. Caracterización. Leyes y funciones que la describen. Radiación solar y terrestre. Geometría de la intercepción solar. Transmisión, dispersión y absorción de la radiación solar dentro de coberturas vegetales.
4. Aspectos físicos: Termodinámica atmosférica. El agua en el aire. Variables de humedad. Definiciones de temperaturas características en el aire: temperatura de rocío, temperatura potencial. Gradiente adiabático. Procesos de origen térmico, estabilidad.
5. Aspectos físicos: Suelo. Texturas. Temperatura en el suelo. Flujos de calor. Contenido de agua. Las raíces en el suelo y su interacción. Evaporación del suelo.
6. Aspectos físicos: Capa límite atmosférica (CLA). Características y evolución. Turbulencia atmosférica. Mecanismos de generación y sostenimiento de la turbulencia. Energía cinética turbulenta. Capa de superficie. Definición de flujos: laminares y turbulentos. La ecuación de conservación de la masa en superficie y su rol en los ciclos hidrológicos y del carbono. Teorías para describir el estado y evolución de las variables atmosférica en la capa de superficie.
7. Aspectos físicos: Micrometeorología de coberturas vegetales. Perfiles de variables meteorológicas dentro y fuera de la cobertura. Muestreo micrometeorológico, biológico y edafológico. Instrumental. Sensibilidad y precisión. Diseño experimental en micrometeorología.
8. Interacciones: flujos a escala de hoja. Leyes de la resistencia. Números adimensionales. Balance radiativo en una hoja. Balance energético. Transpiración. Conductancias. Modelado.
9. Integración de la información desde la escala de hoja a la de cobertura. Integración de la información desde la escala de cobertura a la de paisaje. Ecuación de evapotranspiración de Penman-Monteith. Producción primaria neta, bruta y respiración del ecosistema.

Bibliografía

1. Brutsaert, W. 2010. Evaporation into the atmosphere: Theory, history and applications. Kluwer 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, P. 1965. The climate near the ground. Harvard University Press. 528 pp
5. Jones, H. 2015. Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology. 3rd Edition. Cambridge University Press. 428 pp

6. Lowry, WP y Lowry, PP. 1989. Fundamentals of biometeorology. Volume I: The physical environment. Peavine Publication, USA. 310 pp.
7. Lowry, WP y Lowry, PP. 2001. Fundamentals of biometeorology. Volume II: The biological environment. Peavine Publication, USA. 680 pp.
8. Monteith, J.L. 1976. Vegetation and the atmosphere. Volume I and II. Academic Press.
9. Monteith, J.L. y Unsworth, M.H. 2008. Principle of Environmental Physics. 3rd Edition. Academic Press. 418 pp
10. Nabors, M. 2007. Introducción a la botánica. Pearson Addison Wesley, UK. 712 pp
11. Oke, T.R. 1986. Boundary Layer Climate. Nathuen Co. 435 pp
12. 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 asincrónicas pregrabadas sustentadas con archivos de filmas generados con Power-Point, los cuales estarán disponibles para los estudiantes en la plataforma Moodle del Campus Exactas-UBA. La mayoría de las unidades teóricas tendrán asociadas un trabajo práctico, que abordará a través de la solución de problemas, los ejes principales del conocimiento enseñado a fin de afianzar los aprendizajes. Las guías de problemas estarán disponibles en la plataforma Moodle. Las clases prácticas se desarrollarán sincrónicamente en un aula virtual utilizando la plataforma Zoom, cuya licencia fue adquirida por la FCEN. En el desarrollo de los aspectos prácticos se fomentará la resolución de los problemas a través del trabajo colaborativo de manera de lograr el afianzamiento de un lenguaje común que facilite el abordaje interdisciplinario y de los aprendizajes. Se desarrollarán trabajos prácticos con las unidades 2, 3, 4, 5, 6 y 9, las cuales están diseñadas a fin de favorecer la construcción y afianzamiento del conocimiento. Utilizando la plataforma Moodle, se fomentará el uso de foros entre pares, el desarrollo de informes grupales en la plataforma y resolución de cuestionarios teóricos, que permitan evaluar el nivel de los aprendizajes de los estudiantes, así como también la calidad de las estrategias de enseñanza utilizadas. Estas evaluaciones permitirán realizar mejoras en el diseño de los materiales de enseñanza que se entreguen a los estudiantes. Al finalizar cada unidad, se le asignará a un grupo la generación de mapas conceptuales de los temas aprendidos, los cuales deberán ser presentados sincrónicamente en la plataforma Zoom en un período de tiempo que no deberá superar los 20 minutos. Los docentes intervendrán a fin de afianzar las etapas de formación. El material didáctico se pondrá a disposición de los estudiantes en la plataforma Moodle. 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 formatos diversos. Se contabilizarán los ingresos a la plataforma y la participación de cada estudiante en los trabajos colaborativos. En los últimos dos días de clase cada grupo deberá presentar a través de la plataforma Zoom un seminario sobre una publicación actual en la que se aborden temas de la materia y que resulten de interés para los miembros del grupo.

(*) 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 (*)

2020

Departamento docente que inicia el tramite:

Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

Nombre del curso:

Biometeorología

Nombre y Título del docente responsable:

Dra. María Gassmann

Costo propuesto del curso por alumno (*):

1500 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 directivo a través de Mesa de Entradas.