Ref. Expte. Nº 1060/2021

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 26 de julio de 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 **Introducción a la Meteorología del Espacio** para el año 2021,

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 **Introducción a la Meteorología del Espacio** de 80 horas de duración, que será dictado por el Dr. Sergio Dasso con la colaboración de la Lic. Vanina Lanabere.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Introducción a la Meteorología del Espacio** para su dictado en el cuarto bimestre de 2021.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) 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 Nº 1196

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 (DCAO)
Nombre del curso:
Introducción a la Meteorología del Espacio
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Sergio Dasso, Profesor Adjunto Regular Ded. Exclusiva, FCEN-UBA. Dr. en Ciencias Físicas (UBA)
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Meteorología Espacial
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Sergio Dasso, Profesor Adjunto Regular FCEN-UBA, Dr. en Ciencias Físicas (UBA). Vanina Lanabere, Ayudante 1era Regular DCAO-FCEN-UBA, Lic. en Cs Atmósfera (UBA).
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
4to Bimestre 2021

Duración: 1 Bimestre

Duración total en horas	80
Duración en semanas	8

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teórico/prácticas	60
Número de horas de clases teóricas	-
Número de horas de clases de problemas	-
Número de horas de trabajos de laboratorio	20
Número de horas de trabajo de campo	0
Número de horas de seminarios	0

Forma de evaluación:
Evaluación permanente durante las discusiones en clase. Al final del curso, cada estudiante deberá aprobar un examen final integrador (se evalúan conceptos adquiridos y uso de laboratorios virtuales). Los estudiantes deberán presentar una monografía enfocada en uno de los temas desarrollados en el curso, de interés para el alumno y para los objetivos de la materia.
Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO)

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:	3

Número de alumnos:	Mínimo: 1	Máximo: 20

Audiencia a quien está dirigido el curso:
Estudiantes de doctorado en Ciencias de la Atmósfera y carreras afines que posean conocimientos básicos de física y ciencias de la atmósfera. Profesionales de Servicios Meteorológicos de Argentina y de la región, que posean conocimientos básicos de física y ciencias de la atmósfera.

Necesidades materiales del curso:
Para desarrollar el curso se contará con las facilidades del Campus Virtual de Exactas-UBA, de servidores del DCAO, y de sitios web operativos y laboratorios virtuales de 'Space Weather' abiertos y disponibles a la comunidad por una gran cantidad de centros internacionales (propios del DCAO, NASA, ESA, NOAA, etc).

1-b-

Programa analítico del curso con Bibliografía (puede adjuntarse en hojas separadas):
1) Fundamentos Condiciones adversas en Meteorología Espacial ('Space Weather') resultan importantes amenazas a diversas tecnologías modernas, principalmente a aquellas asociadas con comunicaciones y con sistemas de localización satelital. También pueden afectar la salud humana en el espacio, debido a incrementos en los niveles de radiación. Tanto la Organización Meteorológica Mundial como otras organizaciones internacionales impulsan planes estratégicos para mejorar pronósticos de estas condiciones. En el mundo actual, departamentos de Ciencias de la Atmósfera (como por ejemplo el NOAA de USA) son los encargados de llevar adelante diversos programas en 'Space Weather'. En la Argentina actual comienza a visualizarse una demanda cada vez mas grande en este campo, por ejemplo de sectores asociados con la aviación civil y las comunicaciones, del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la agencia espacial de Argentina (CONAE) y del Instituto Antártico Argentino (IAA). El Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO) de la FCEN-UBA es el formador natural de recursos humanos en temas vinculados con el entorno terrestre y con el pronóstico de sus condiciones. Así, con el dictado de este curso se cubrirá una expectativa de la sociedad argentina en esta temática, y se generará un espacio curricular propicio para un crecimiento de un área que es cada vez más demandada en el mundo.

2) Propósitos

Este curso busca aportar conocimientos esenciales para comprender el estado actual de la caracterización de las condiciones y de los pronósticos en Meteorología del Espacio. En particular, el curso pretende aportar conocimientos fundamentales para comprender la cadena completa de procesos dinámicos que determinan las condiciones del ambiente de plasma y radiación en el entorno espacial terrestre. El curso también pretende que los alumnos se familiaricen con diversos sistemas de pronóstico de Meteorología Espacial, en particular con modelos numéricos basados en leyes físicas fundamentales que incorporan variables observadas para realizar simulaciones. Se espera que el alumno conozca los límites de estos pronósticos, para lo cual se estudiarán el desempeño y limitaciones de los modelos presentados. Un propósito principal del curso es lograr que el alumno se familiarice con diferentes herramientas para informarse de las condiciones actuales y pronósticos en 'Space Weather', disponibles en diferentes sitios web de internet, ofrecidos por diversos centros internacionales (WMO, NOAA y NASA, ESA, etc.).

El curso está destinado principalmente a estudiantes y graduados de las carreras de Licenciaturas en Cs. de la Atmósfera y los Océanos, Cs. Físicas, Cs. de la Computación, Cs. Químicas, Cs. Geológicas, Ingenierías, y a profesionales vinculados con geociencias, geología, aeronáutica, ciencias espaciales, geomagnetismo y comunicaciones.

3) Objetivos

- Conocer y dimensionar la estructura global del entorno terrestre, del Sol, y del viento solar. Reconocer las propiedades y los procesos dinámicos principales en cada sub-sistema del sistema Sol-Tierra.
- Comprender los mecanismos principales involucrados en Space Weather.
- Conocer y comprender el significado de las variables observables y los índices usados en Space Weather.
- Aprender a usar los observatorios virtuales de Space Weather, que actualmente están disponibles para la comunidad.
- Comprender el funcionamiento de los modelados numéricos de pronóstico de Space Weather, así como también sus ventajas y limitaciones.

4) Contenidos

I. Causas de Space Weather: La estructura y la variabilidad magnética del Sol. Regiones activas. Radiación solar y variabilidad en UV, radio y X. El Viento solar. Ondas de gravedad desde la tropósfera. Perturbaciones interplanetarias. Eyecciones coronales de masa. Ondas de choques.

II. El entorno terrestre superior: La magnetosfera. Estructuras auto-organizadas en la magnetofera. Magnetopausa. Magnetocola. La ionosfera. La termosfera.

III. Perturbaciones en el entorno terrestre: Tormentas termosféricas. Tormentas ionosféricas. Radio Blackout. Índices Geomagnéticos y escalas de las tormentas. Efectos en regiones Polares. Precipitación de partículas. Auroras. Efectos sobre sistemas de navegación (e.g. GPS).

IV. Productos en Space Weather: Acceso a bases de datos y observatorios virtuales (satélites y observatorios en Tierra). Variables observables e índices utilizados para caracterizar condiciones en Space Weather. Modelos globales de Space Weather. Actuales servicios de pronósticos de Space Weather.

5) Encuadre metodológico

El dictado de este curso prevé clases teóricas/prácticas y trabajos en laboratorios virtuales. Se abordarán ejes temáticos referidos a los contenidos de las distintas unidades a través de exposiciones a cargo del profesor de la materia.

Las clases prácticas estarán a cargo del profesor con la ayuda de personal auxiliar docente, y consistirán principalmente en la coordinación y supervisión de trabajos realizados por los propios alumnos del curso, así como también del uso de técnicas para lograr resolver problemas conceptuales que resultan de la aplicación de las leyes básicas de la naturaleza, a diferentes regímenes y regiones del sistema de estudio.

Los trabajos en laboratorios virtuales se desarrollarán frente a computadoras conectadas a internet, de tal forma que el propio alumno logre acceder a diferentes servicios que actualmente ofrecen información sobre las condiciones actuales y pronósticos de Space Weather.

Tanto las clases prácticas conceptuales como el trabajo con los observatorios virtuales, se organizarán a partir de Guías de Trabajos prácticos.

Para que los alumnos no tengan dificultades técnicas con el uso de los laboratorios virtuales, se dictarán clases introductorias acerca del uso de herramientas computacionales que faciliten el trabajo en el laboratorio de computación.

6) Modalidad de evaluación

El curso, además de propiciar la discusión parcial de resultados durante las clases y evaluar la participación en estas instancias, propone un examen final integrador al finalizar el curso. Este examen incluye la evaluación de los conceptos adquiridos en el curso, así como también evalúa el conocimiento sobre uso de laboratorios virtuales en Space Weather. Los estudiantes también deberán presentar una monografía enfocada en uno de los temas o herramientas virtuales desarrolladas a lo largo del curso, y que sean de interés a los objetivos principales del mismo.

7) Recursos

Los estudiantes tendrán a su disposición a partir del campus virtual de la materia, toda la información pertinente a la organización de la misma (como el cronograma, contactos, programa, etc) así como también al material empleado: guías de trabajos prácticos, bibliografía, tutoriales, enlaces a sitios de interés, entre otros.

El ámbito para el dictado de clases debe contar con capacidad para proyección de una parte de las clases a partir de computadoras personales, así como también de pizarra tradicional para el desarrollo de los temas tratados. En el caso de que el dictado sea virtual por cuestiones epidemiológicas, las clases se dictarán en modo sincrónico con herramientas tipo Zoom o equivalente.

El ámbito para el desarrollo de las clases de trabajos prácticos deberá contar con acceso del alumno a computadoras. En caso de dictado virtual se usarán las computadoras con que cuenten los alumnos y también se compartirán pantallas desde los docentes para ilustrar diferentes aspectos. En caso de dictado presencial, se requerirá de un laboratorio de computación con adecuada cantidad de puestos de trabajo y de disponibilidad de acceso a plataformas (e.g., decodificadores típicos y programas para reproducir películas de simulaciones disponibles en los laboratorios virtuales, etc).

8) Bibliografía

Bibliografía Básica

Bothmer V. & Daglis I.A., Space Weather: Physics and Effects, Springer, 2007

Freeman J.W., Las Tormentas en el Espacio, Cambridge, 2002

Lilensten J., Space Weather: Research toward Applications in Europe, Springer, 2007

Lilensten J. & Bornarel J., Space Weather, Environment and Societies, Springer, 2006

Moldwin M., An Introduction to Space Weather, Cambridge, 2008

Poppe B.B. & Jorden K.P., Sentinels of the Sun: Forecasting Space Weather, Johnson Books, 2006

Schrijver C.J. & Siscoe G.L., Heliophysics. Space Storms and Radiation: Causes and Effects, Cambridge, 2010

Bibliografía Complementaria

Andrews D.G., An introduction to atmospheric physics, Cambridge, 2000

Dasso S., Los Enigmas del Sol, Ed. Cooperativas, 2005

Camporeale E., Johnson J. & Wing S., Machine Learning Techniques for Space Weather, 2018

Gombosi T.I., Physics of the Space Environment, Cambridge, 2004

Hargreaves J.K., An introduction to geospace: the science of the terrestrial upper atmosphere, ionosphere and magnetosphere, Cambridge, 1992

Kamide Y. & Chian A., Handbook of the Solar-Terrestrial Environment, Springer, 2007

Kasha M.A., The ionosphere and its interaction with satellites, Gordon and Breach, 1969

Kivelson M.G. & Russell C.T., Introduction to Space Physics, Cambridge, 1995

Misra P. & Enge P., Global Positioning System, Ganga-Jamuna Press, 2012

Prölss G.W., Physics of the Earth's Space Environment, Springer, 2004

Russell C.T., Luhmann J.G., Strangeway R.J., Space Physics: An Introduction, Cambridge, 2016

Scherer K., Fichtner H., Heber B., and Mall U., Space Weather: The Physics behind a Slogan, Springer, 2005

Schrijver C.J. & Siscoe G.L., Heliophysics. Plasma Physics of the Local Cosmos, Cambridge, 2009

Schrijver C.J. & Siscoe G.L., Heliophysics. Evolving Solar Activity and the Climates of Space and Earth, Cambridge, 2010

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):
Cada Unidades o Capítulo temático tiene su contraparte en una guía de problemas, para que el alumno resuelva para afianzar los conocimientos teóricos desarrollados en el curso. Una selección de los ejercicios prácticos de estas guías de problemas serán discutidas grupalmente durante las clases (luego de que los alumnos los resuelvan) y otra selección serán corregidos individualmente, con devolución de los docentes. Estas guías incluyen ejercicios que requieren el uso y ejercitación con laboratorios virtuales disponibles en la web. Las guías de trabajos prácticos estarán disponibles en la plataforma virtual del curso. En el desarrollo de los aspectos prácticos se fomentará el trabajo colaborativo 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 entre pares. En caso de desarrollo virtual del curso, se fomentará el uso de salas de Zoom para que los alumnos puedan colaborar y discutir durante la realización de algunos de los ejercicios de las guías, con docentes que irán rotando entre las salas.

(*) 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
 Dr. Sergio Dasso

E-mail y teléfono del docente responsable

sdasso@at.fcen.uba.ar / sergio.dasso@gmail.com
+54 9 11 6995 2454

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:
Ciencia de la Atmósfera y los Océanos
Nombre del curso:
Introducción a la Meteorología del Espacio
Nombre y Título del docente responsable:
Sergio Dasso, Profesor Adjunto Regular Ded. Exclusiva, FCEN-UBA. Dr. en Ciencias Físicas (UBA)

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

Justificación del monto propuesto:
El monto propuesto se usará para solventar parcialmente gastos de mantenimiento de recursos dedicados al dictado del curso. Las clases de este cuatrimestre se planean realizar en modalidad virtual, y lo recaudado se podrá usar para actualización de computadoras y mantenimiento del laboratorio de computación del DCAO (computadoras que se accederán remotamente por los alumnos para realizar actividades del curso) y para la compra de tabletas para su uso en clases virtuales.

(*) 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.