Ref. Expte. Nº 933/2021

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 28/06/21

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 **Olas en Aguas Costeras y Oceánicas** 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 **Olas en Aguas Costeras y Oceánicas** de 144 horas de duración, que será dictado por el Dr. Walter Dragani.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Olas en Aguas Costeras y Oceánicas** 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 $1600 (pesos mil seiscientos) 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 0978

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 trámite:
Ciencias de la Atmósfera y los Océanos
Nombre del curso:
Olas en aguas costeras y oceánicas
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Walter César Dragani, Prof. Asociado DS Reg., Doctor en Ciencias de la Atmósfera (UBA)
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Olas
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
1er. Cuatrimestre de 2022

Duración:

Duración total en horas	144
Duración en semanas	16

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teóricas	80
Número de horas de clases de problemas	64
Número de horas de trabajos de laboratorio	---
Número de horas de trabajo de campo	---
Número de horas de seminarios	---

Forma de evaluación:
Examen parcial (con recuperatorio). Presentaciones orales en modalidad presencial. Examen final presencial.
Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):
DCAO

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:	5 (cinco)

Número de	Mínimo: 1	Máximo: 20

alumnos:		

Audiencia a quien está dirigido el curso:
Oceanógrafos de otras universidades, físicos, meteorólogos, ingenieros hidráulicos y navales.

Necesidades materiales del curso:
Elementos visuales para el dictado en aula (cañon proyector y notebook).

1-b-

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

1. Introducción. *Generalidades: Espectro de ondas oceánicas: mareas, tsunamis, meteo-tsunamis, "seiches" y olas. Concepto de "oleaje local" ("sea") y de "mar de fondo ("swell"). Parámetros principales característicos de las olas. Necesidad de disponer de distintas definiciones de alturas y de períodos de olas. Tipos de rompiente. Ejemplos de aplicaciones en el ámbito científico y en el profesional.*

2. Hidrodinámica Básica. *Concepto de irrotacionalidad. El potencial de velocidad. Ecuación de Laplace. Condiciones de contorno. Condición dinámica de la superficie libre. Ecuación de Bernoulli. Condición cinemática de la superficie libre. Condición cinemática de fondo. Condición de periodicidad.*

3. Teoría Lineal de Olas (TL). *Ecuaciones gobernantes y condiciones de contorno. Linealización del problema. Formulación matemática. Solución del problema: el potencial de velocidad y la relación de dispersión. Campo de velocidades, aceleraciones y presiones. Aproximaciones: Aguas Profundas (AP), Aguas Intermedias (AI) y Aguas Poco Profundas (APP).*

4. Superposición de olas. *Olas que se propagan en la misma dirección. Batido. Concepto de grupo de ondas. Velocidad de grupo. Olas que se propagan en direcciones opuestas. Olas estacionarias. Campo de velocidades, aceleraciones y presiones. Efecto de las olas estacionarias al pie de estructuras.*

5. Tratamiento energético. *Obtención de la densidad de energía de las olas. Flujo de energía y velocidad de grupo. Caso general. Estudio particular de incidencia de olas propagándose oblicuamente sobre una región caracterizada por isobatas rectas y paralelas. Concepto de dispersión. Medios dispersivos y no dispersivos.*

6. Transformación de olas. *Refracción de olas. Coeficiente de refracción. Efecto de bajío. Coeficiente de bajío (TL de Olas). Concepto de difracción. Difracción por estructuras y difracción batimétrica. Disipación de energía por fricción de fondo. Reflexión de olas sobre estructuras verticales. Reflexión perfecta y con pérdidas de energía.*

7. Tratamiento Espectral y Estadístico de las Olas. *Consideraciones espectrales básicas. Momentos espectrales. Espectro de olas en el mar. Espectros teóricos. Espectro de un pico y de dos picos. Ancho de banda espectral. Espectro de banda ancha y angosta. Generación de olas en el mar y evolución de su espectro. Estadística básica de olas. Mar "gaussiano". Distribución de alturas de olas. Distribución de alturas de Rayleigh. Distribución de períodos en el mar. Distribución bidimensional de olas. Parámetros estadísticos más frecuentemente utilizados: altura significativa, media, máxima, $H_{1/10}$, altura raíz cuadrática media. Períodos de ola: período medio de cruces de cero y de crestas, período asociado a la altura significativa, período del pico espectral. Dirección del oleaje. Dispersión del oleaje.*

8. Fundamentos de generación de olas en canales. *Obtención del potencial de velocidades correspondiente a un tanque o canal de olas. Generador del tipo "pistón" y del tipo "pivote". Modos de decaimiento. Generación de olas simulando AP y APP. Campo de velocidades, aceleraciones y presiones asociados.*

9. Ola de diseño. *Diagnóstico de olas en base a datos de vientos. La ola de diseño y período de recurrencia. Metodología clásica para el cálculo de valores extremos. Ejemplo de aplicación. Conceptos básicos sobre el modelado numérico de olas. Estado del arte. Fuerza sobre estructuras: conceptos básicos.*

10. Temas especiales. *Concepto de no linealidad. Teoría de olas de Stokes de segundo orden. Planteo y solución del problema. Algunas características no lineales de las olas.*

Bibliografía:

American Society of Civil Engineers. ***Coastal Engineering Manual****, U.S. Army Corps of Engineers,*
Versión online (pública):
https://www.publications.usace.army.mil/USACE-Publications/Engineer-Manuals/u43544q/636F617374616C20656E67696E656572696E67206D616E75616C/

CERC, ***Shore Protection Manual****, U.S. Army Corps of Engineers, 1984.*

Dean, R. G., and Dalrymple, R. ***Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists****, Prentice-Hall, 1991. https://doi.org/10.1142/1232*

Holthuijsen, L. H., ***Waves in oceanic and coastal waters.*** *Cambridge University Press, 2009*

Mei, C. C., ***The applied dynamics of ocean surface waves,*** *Wiley Interscience, 1992.*

Mei, C. C., Stiassnie, M., and Yue, D. K. P., ***Theory and Applications of Ocean Surface Waves - Part I: Linear Aspects,*** *World Scientific Publishing, 2005.*

Ochi, M. K., ***Ocean Waves. The Stochastic Approach.*** *Cambridge University, 2003.*

Rusu, E. and Venugopal, V. (Eds.) ***Offshore Renewable Energy: Ocean Waves, Tides and Offshore Wind.*** *Printed Edition of the Special Issue Published in Energies. 2019.*

www.mdpi.com/journal/energies

Young, I. R., Fontaine, E., Liu, Q., and Babanin, A. V., ***The Wave Climate of the Southern Ocean****, Journal of Physical Oceanography, 2020, DOI: https://doi.org/10.1175/JPO-D-20-0031.1*

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

Generación de olas. *Cálculo de alturas y períodos de olas en función de la intensidad y duración del viento y del fetch, basado en formulaciones semi-empíricas. Estudios de casos particulares.*

Hidrodinámica Básica. *Planteo y discusión de condiciones cinemáticas en la superficie libre, en el fondo, y sobre cuerpos sumergidos con geometrías particulares representables con expresiones analíticas simples. Problemas generales en los que interviene el potencial de velocidades.*

Teoría Lineal de Olas. *Resolución numérica de la relación de dispersión utilizando algoritmos programados por los estudiantes. Resolución analítica del campo de velocidades, aceleraciones y presiones en aguas profundas, intermedias, y poco profundas para ondas progresivas y estacionarias.*

Tratamiento energético y transformación de olas. *Problemas analíticos de refracción de olas. Estimación del coeficiente de refracción y de bajío. Problemas simples de difracción por estructuras y reflexión de olas sobre estructuras verticales. Evaluación de pérdidas de energía.*

Tratamiento Espectral y Estadístico de las Olas. *Estimación de espectros de olas en el mar basados en series de datos observados. Cálculo de los parámetros espectrales. Estimación de histogramas de alturas y períodos de ola. Elaboración de diagramas estadísticos de altura, frecuencia y dirección del oleaje.*

Ola de diseño. *Aplicación de una metodología clásica para el cálculo de alturas de ola extrema.*

Modelado de olas. *Análisis y discusión de algunos ejemplos de modelado de olas en zonas costera. Iniciación al modelado de olas con el modelo público Simulating Wave Nearshore (SWAN).*

(*) 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

E-mail y teléfono del docente responsable

dragani@hidro.gov.ar
wcdragani@gmail.com
15 5693 6042

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 trámite:
DCAO
Nombre del curso:
Olas en aguas costeras y oceánicas
Nombre y Título del docente responsable:
Walter César Dragani, Prof. Asociado DS Reg., Doctor en Ciencias de la Atmósfera (UBA)

Costo propuesto del curso por alumno (*):
$1,600.00

Justificación del monto propuesto:
Los aranceles sirven para solventar parcialmente el mantenimiento del Laboratorio de Computación, notebooks y cañones proyectores para el aula pertenecientes al 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.