

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos



ASIGNATURA: Olas  
CUATRIMESTRE: primero  
CARRERAS: Licenciatura en Oceanografía  
CÓDIGO DE CARRERA: 23  
CARÁCTER: MEI  
DURACIÓN: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: Teóricas: 80 Prácticas: 64 Laboratorio: --  
Trabajo a campo: -- Seminarios: -- Teórico-Práctico: --

Total de horas semanales: 9

CARGA HORARIA TOTAL: 144

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Dinámica de la Atmósfera y el Océano I; Métodos Estadísticos.

FORMA DE EVALUACIÓN: Exámenes parciales, presentaciones y monografías. Examen final.

AÑO: 2018

Programa analítico:

**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

60



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 "pivot". 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. Problemas especiales.** Concepto de no-linealidad. Teoría de olas de Stokes de segundo orden. Planteo y solución del problema. El potencial de velocidad, dispersión y campo de velocidades asociados a la solución de Stokes de segundo orden. Comparación con la TL de olas.

#### Bibliografía:

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

CERC, *Coastal Engineering Manual (CEM)*, U.S. Army Corps of Engineers, 2018. [http://www.publications.usace.army.mil/USACEPublications/EngineerManuals.aspx?uid=43544\\_param\\_page=4](http://www.publications.usace.army.mil/USACEPublications/EngineerManuals.aspx?uid=43544_param_page=4)

Dalrymple, R. A., *Java Applets for Coastal Engineering*, University of Delaware, 2018. <http://www.coastal.udel.edu/faculty/rad/>

Dean, R. G., and Dalrymple, R. *Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists*, Prentice-Hall, 1984.

Lamb, H., *Hydrodynamics*, Dover, 1945

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.

Dra. SILVIA BIBIANA CERNE  
Directora Adjunta  
Cs. de la Atmósfera y Océanos

Walter Dreyer



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 937/2019.-

25 FEB 2019

VISTO las presentes actuaciones elevadas por el Departamento de Ciencias de Atmósfera y los Océanos, donde comunica las materias obligatorias y optativas que se dictarán durante el primer cuatrimestre de 2018, con sus correspondientes programas.

CONSIDERANDO:

de Personal a fojas 54.  
y Planes de Estudio.  
día de la fecha, y  
Universitario.

La revista del personal docente informado por la Dirección  
Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas  
Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el  
en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto

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

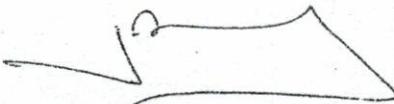
ARTICULO 1º.- Dar validez al dictado y los correspondientes programas de las asignaturas que, durante el primer cuatrimestre del año lectivo 2018 se realizaron en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, de acuerdo al detalle que figura en los Anexos que forman parte de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- Comuníquese al Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, remítase copia conjuntamente con los correspondientes programas a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

0034

  
Dra. ADALI PECC  
SECRETARIA ACADÉMICA ADJUNTA

  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO