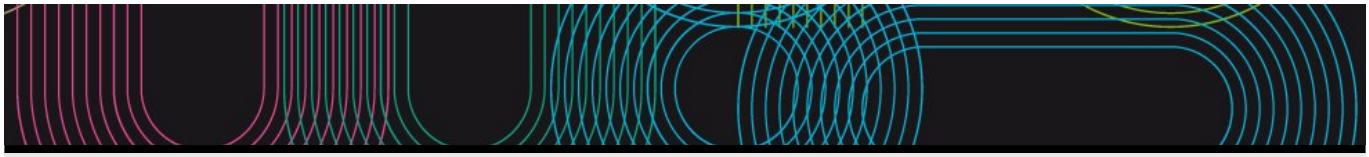

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Oceanografía				
Asignatura	Oceanografía			
Código	O01G260V01902			
Titulacion	Grado en Ciencias Ambientales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Gómez Gesteira, Ramón			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de Gómez Gesteira, Ramón			
Correo-e	mggesteira@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La oceanografía es el estudio científico de los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos en los mares y los océanos que cubren alrededor del 71% de la superficie terrestre. La finalidad de este estudio es comprender los diferentes aspectos del océano mundial: propiedades, interacción con la atmósfera y la corteza subyacente, forma y estructura de las cuencas oceánicas y seres vivos que habitan en él. Dentro de este vasto campo de conocimiento, la oceanografía física estudia los procesos físicos que ocurren en el mar, tales como la mezcla (difusión molecular y turbulenta de las propiedades del agua de mar), las corrientes, las mareas y el oleaje y el intercambio de energía entre éste y la atmósfera. Dentro de la oceanografía física se pueden diferenciar los siguientes ámbitos: La Oceanografía Descriptiva: describe la distribución y características de las masas de agua en los océanos. La Oceanografía Dinámica: estudia el movimiento del agua de los océanos y sus causas. La Oceanografía Meteorológica que es la rama de la oceanografía física que estudia a las interacciones entre la atmósfera y los océanos.			

Competencias	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de análisis y síntesis
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en lengua vernácula como en legunas extranjeras
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas
B11	Habilidades de razonamiento crítico
B13	Aprendizaje autónomo
B24	Capacidad de autoevaluación
C4	Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
C5	Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
C9	Conocer y comprender el manejo de herramientas informáticas de aplicación en materia ambiental.
C10	Conocer y comprender los conceptos relacionados con el clima y el cambio global.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimientos de técnicas matemáticas para la resolución de problemas físicos.			
Conocimientos de técnicas matemáticas para la resolución de problemas físicos.			
RA1: El alumno ha de adquirir los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas propias de la oceanografía adquiriendo capacidad de síntesis y análisis de los datos y la información. Sería necesario también que desarrolle capacidad de trabajo autónomo para enfrentarse a problemas nuevos y capacidad de autocrítica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B6 B11 B13 B24	C4 C5 C9 C10

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Estructura y composición del océano.	1.1 Océanos y mares. 1.2 Dimensiones del Océano. 1.3 Características del fondo Marino. 1.4 Medición de la profundidad del Océano. Batimetrías. 1.5 El sonido en el Océano.
Tema 2. Influencia atmosférica.	2.1 Introducción. Atmósfera y océano como un sistema conjunto. 2.2 Distribución de vientos en superficie. 2.3 La capa límite planetaria. 2.4 Medición de vientos. Escala Beaufort. Sistemas de medición. 2.5 Cálculo del viento. Fuerza del viento.
Tema 3. Propiedades del agua del mar	3.1 Definición de salinidad. 3.2 Definición de temperatura. 3.3 Distribución geográfica de la salinidad y la temperatura superficial. 3.4 Capa de mezcla oceánica y Termoclina. 3.5 Densidad y sigma-t. Temperatura y densidad potencial. 3.6 Medidas de temperatura, Conductividad o salinidad y presión. 3.7 Absorción de la luz en el Océano. Clorofila.
Tema 4. Balance Energético en el Océano.	4.1 Radiación emitida por el Sol. Incidente y reflejada. 4.2 El Océano, almacén de calor. 4.3 Términos relevantes del balance de calor. 4.4 Distribución geográfica de los términos de balance de calor. 4.5 Transporte de calor meridional. 4.6 Variaciones en la radiación solar.
Tema 5. Ecuaciones de Movimiento.	5.1 Fuerzas dominantes en la dinámica oceánica. 5.2 Sistema de coordenadas. 5.3 Tipos de flujos. 5.4 Conservación de la masa y la sal. 5.5 Ecuación del momento. 5.6 Ecuación de continuidad.
Tema 6. Ecuaciones de Movimiento con Viscosidad.	6.1 La influencia de la viscosidad en la ecuación de movimiento. 6.2 Turbulencia. 6.3 Mezcla. 6.4 Estabilidad.
Tema 7. Respuesta de la superficie oceánica a los vientos.	7.1 Movimiento inercial. 7.2 Capa de Ekman. 7.3 Transporte de Ekman 7.4 Aplicación de la teoría de Ekman. Afloramiento costero. 7.5 Vorticidad. Absoluta y potencial.
Tema 8. Corrientes Geostróficas.	8.1 Equilibrio hidrostático. Aproximación geostrófica. 8.2 Ecuaciones geostróficas. 8.3 Corrientes geostróficas en superficie. 8.4 Corrientes geostróficas en el interior del océano. 8.5 Flujo barotrópico y baroclínico. 8.6 Cálculo de corrientes a partir de datos hidrográficos. 8.7 Limitaciones de las ecuaciones geostróficas.
Tema 9. Circulación Oceánica.	9.1 Teoría de Sverdrup de la circulación oceánica. 9.2 Teoría de Stommel´s de corrientes en las fronteras oeste. 9.3 La corriente del Golfo. 9.4 La circulación del Atlántico Norte. La corriente de las Canarias. 9.5 Corriente del Labrador. 9.6 Procesos Ecuatoriales. 9.7 El Niño/La Niña.

Tema 10. La Circulación Profunda.	10.1 Definición e importancia. 10.2 Transporte de Calor y Almacén de CO2. 10.3 Teoría de la Circulación profunda. 10.4 Caracterización de masas de agua Trazadores. 10.4 La corriente Circumpolar Antártica.
Tema 11. Olas y Mareas	11.1 Tipos y características generales de las olas 11.2 Olas No Lineales. Espectro de oleaje. 11.3 Olas generadas por viento. 11.4 Olas en aguas poco profundas. Refracción, difracción. 11.5 Rotura de olas. 11.6 Corrientes generadas por olas. 11.7 Tsunamis. 11.8 Storm surge. 11.9 Origen de la Marea. Sistema Sol-Tierra-Luna. 11.10 Frecuencias de marea. 11.11 Predicción de las mareas. 11.12 Mareas Costeras y en océano abierto.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	20	15	35
Sesión magistral	36	58	94
Informes/memorias de prácticas	0	21	21

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Seminarios	Sirva algunos de éstos como ejemplos. Trabajo 1. Cálculo de la densidad de la columna de agua a partir de datos de temperatura y salinidad obtenidos con CTDs. Trabajo 2. Diagramas TS. Análisis de termoclina invernal y estival. Trabajo 3. Obtención de mapas de corrientes a partir de datos de correntímetros. Evolución de la corriente en función de la marea. Trabajo 4. Análisis de la estabilidad y estratificación de la columna de agua a partir del cálculo de la frecuencia de Brunt- Väisälä y del número de Richardson. Trabajo 5. Rosas de vientos anuales y estacionales. Trabajo 6. Calcular mapas del transporte de Ekman a partir de datos de viento de satélite. Evolución interanual del transporte. Trabajo 7. Cálculo de índices de afloramiento. Cálculo del año perpetuo del afloramiento en un punto geográfico. Trabajo 8. Análisis de la temperatura superficial del mar (SST) a partir de datos de satélite. Evolución interanual de la SST. Mapas anuales y estacionales. Tendencias. Trabajo 9. Cálculo de diferentes índices del Niño mensual usando las bases oceanográficas de SST (HadISST de 1º×1º y ERSST de 2º×2º). Identificar la aparición de eventos de El Niño y de La Niña. Trabajo 10. Determinar la distribución de la altura significante de ola y del periodo de pico para un punto geográfico determinado. Rosas de oleaje. Tablas de encuentro entre direcciones y altura significante de ola. Se utilizarán tanto datos □in situ□ como series de datos de Puertos del Estado. Trabajo 11. Calcular las elevaciones de marea, y la intensidad y dirección mensual de corrientes de marea. Rosas de corrientes. Tablas de encuentro entre direcciones e intensidades de corriente. Se utilizarán series de datos de Puertos del Estado.
Sesión magistral	Cada tema se comenzará con dos o tres clases teóricas (dependiendo del tema) tipo A (todo el grupo) donde se impartirán los conceptos propios de cada tema. Estas clases se desarrollaran en aulas grandes con ayuda de un ordenador y un cañón de luz así como de una pizarra. Los temas resumidos se volcarán en la plataforma tem@ de teledocencia de la Universidad de Vigo (http://faitic.uvigo.es).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Seminarios	Al finalizar cada tema se programarán clases de seminario tipo B (grupo máximo de 20 personas) donde se realizarán trabajos de carácter práctico y se le dará al alumno una batería de cuestiones que analice los conceptos más importantes de cada tema. Estos boletines los tendrán que hacer cada alumno de manera individual. Los trabajos prácticos podrán ser individuales o en parejas. Algunos trabajos prácticos se comenzarán en los seminarios y continuarán como trabajo propio del alumno. Para el desarrollo de esta actividad se contará con aulas de ordenadores debidamente equipadas así como bases de datos oceanográficos adecuados para el desarrollo de casos prácticos.

Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Al finalizar cada tema se programarán clases de seminario tipo B (grupo máximo de 20 personas) donde se realizarán trabajos de carácter práctico y se le dará al alumno una batería de cuestiones que analice los conceptos más importantes de cada tema. Estos boletines los tendrán que hacer cada alumno de manera individual. Los trabajos prácticos podrán ser individuales o en parejas. Algunos trabajos prácticos se comenzarán en los seminarios y continuarán como trabajo propio del alumno. Para el desarrollo de esta actividad se contará con aulas de ordenadores debidamente equipadas así como bases de datos oceanográficos adecuados para el desarrollo de casos prácticos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminarios	Al finalizar cada tema se programarán clases de seminario tipo B (grupo máximo de 20 personas) donde se realizarán trabajos de carácter práctico y se le dará al alumno una batería de cuestiones que analice los conceptos más importantes de cada tema. Se evaluarán todos los resultados de aprendizaje	0	
Sesión magistral	Cada tema se comenzará con dos o tres clases teóricas (dependiendo del tema) tipo A (todo el grupo) donde se impartirán los conceptos propios de cada tema. Estas clases se desarrollaran en aulas grandes con ayuda de un ordenador y un cañón de luz así como de una pizarra. Los temas resumidos se volcarán en la plataforma tem@ de teledocencia de la Universidad de Vigo (http://faitic.uvigo.es).La asistencia será obligatoria. La evaluación será continua teniendo en cuenta el nivel de conocimientos adquiridos durante las lecciones magistrales. Se realizará una prueba única donde se evalueen los conocimientos teóricos adquiridos en las clases magistrales. Se evaluarán todos los resultados de aprendizaje	60	A1 B1 C4 A2 B3 C5 A3 B6 C9 A4 B11 C10 A5 B13 B24
Informes/memorias de prácticas	Boletines que tendrá que hacer cada alumno de manera individual. Los trabajos prácticos podrán ser individuales o en parejas. Algunos trabajos prácticos se comenzarán en los seminarios y continuarán como trabajo propio del alumno. Para el desarrollo de esta actividad se contará con aulas de ordenadores debidamente equipadas así como bases de datos oceanográficos adecuados para el desarrollo de casos prácticos. Se evaluarán todos los resultados de aprendizaje	40	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que por razones justificadas (responsabilidades laborales o de índole similar) no puedan asistir a clase de forma regular se evaluarán mediante examen tradicional en la fechas establecidas. Para el próximo curso dichas fechas son:

Convocatoria de septiembre: 28/09/15 a las 10:00Convocatoria de junio: 31/05/16 a las 10:00Convocatoria de julio: 12/07/16 a las 10:00

Fuentes de información

Apel J.R., **Principles of Ocean Physics.**, New York: Academic Press,

Knauss, J.A., **Introduction to Physical Oceanography**, Prentice Hall, New Jersey,

Ocean Circulation, Oxford: Pergamon Press,

Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour., Oxford:Pergamon Press,

Waves, Tides and Shallow Water Processes., Oxford:Pergamon Press,

Waves, Tides and Shallow Water Processes., Oxford:Pergamon Press,

Waves, Tides and Shallow Water Processes., Oxford:Pergamon Press,

Waves, Tides and Shallow Water Processes., Oxford: Pergamon Press,

Pickard G.L., and W.J. Emery., **Descriptive Physical Oceanography: An Introduction.**, Oxford: Pergamon Press,

Pond S, and Pickard GL., **Introductory Dynamical Oceanography**, Oxford: Pergamon Press.,
Stewart R.H., **Introduction to Physical Oceanography**, http://oceanworld.tamu.edu/home/course_book.htm,
Tomczak M. and J.S. Godfrey., **Regional Oceanography: An Introduction**, London: Pergamon. http://www.es.flinders.edu.au/~mattom/regoc/pdfversion.html,

Knauss, J.A. 1996. *Introduction to Physical Oceanography*. Prentice Hall, New Jersey

Open University 1989. *Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour.* Oxford:Pergamon Press.

Pickard G.L., and W.J. Emery. 1990. *Descriptive Physical Oceanography: An Introduction*. 5th enlarged ed. Oxford: Pergamon Press.

Stewart R.H. 2008. *Introduction to Physical Oceanography*. http://oceanworld.tamu.edu/home/course_book.htm

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Energía y sustentabilidad energética/O01G260V01505
Meteorología/O01G260V01903
Modelización y simulación ambiental/O01G260V01504

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Meteorología/O01G260V01903