



## Facultade de Ciencias do Mar

### Máster Universitario en Oceanografía

#### Materias

##### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V10M078V01101	Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación	1c	6
V10M078V01102	Linguaxes e Contornas de Programación	1c	3
V10M078V01103	Análise de Datos e Series Temporais	1c	3
V10M078V01104	Metodoloxías Químicas Avanzadas	1c	6
V10M078V01105	Diversidade de Comunidades Bentónicas	1c	3
V10M078V01106	Ecoloxía do Plancton	1c	3
V10M078V01107	Oceanografía de Ecosistemas	1c	3
V10M078V01108	Recursos Xeolóxicos Mariños	1c	3
V10M078V01109	Xeoloxía de Costas	2c	3
V10M078V01110	Procesos Xeolóxicos en Concas Oceánicas	2c	3
V10M078V01201	Técnicas Avanzadas en Ecoloxía	2c	6
V10M078V01202	Análise de Datos e Modelado en Oceanografía Biolóxica	2c	3
V10M078V01203	Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas	1c	6
V10M078V01204	Análise Sísmicosecuencial	2c	3
V10M078V01205	Medios Sedimentarios Fósiles	2c	3
V10M078V01206	Campaña en Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa	An	12
V10M078V01207	Recursos Enerxéticos: Mareas e Ondadas	2c	3
V10M078V01208	Oceanografía Operacional	2c	3
V10M078V01209	Procesos Físicos de Pequena Escala	2c	3
V10M078V01210	Trazadores Químicos	2c	3
V10M078V01211	Gases Bioxénicos	2c	3
V10M078V01212	Materia Orgánica Disolta e Particulada no Océano	2c	3

V10M078V01213	Ecosistemas de Afloramento	An	12
V10M078V01214	Ciclos Bioquímicos Globales	An	12
V10M078V01215	Cambio Global	An	12
V10M078V01216	Trabajo Fin de Máster	An	12

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación**

Materia	Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación			
Código	V10M078V01101			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Varela Benvenuto, Ramiro			
Profesorado	González Fernández, Jose Herrera Cortijo, Juan Luis Torres Palenzuela, Jesus Manuel Varela Benvenuto, Ramiro			
Correo-e	rvarela@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	La asignatura tiene la finalidad de aprender el funcionamiento de diversos sistemas de instrumentación disponibles actualmente en la oceanografía física, así como de conocer y analizar las probables metodoloxías físicas del futuro a corto y medio plazo.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A11	CG11. Adaptación a novas situacións
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Aprender el funcionamiento de los principales aparatos, equipos y plataformas de instrumentación disponibles en el mercado que son utilizados en la disciplina oceanográfica física moderna.	saber saber hacer	A1 A5 A6 A9 A11 A20
(*)Elegir, dependiendo de los objetivos científicos de una campaña oceanográfica y de su presupuesto, los equipos mas idóneos para llevar a cabo con eficiencia las medidas a realizar.	saber saber hacer	A1 A2 A5 A7 A22
(*)Conocer la oferta de productos de las principales empresas suministradoras de equipos para comparar las analogías y diferencias entre tecnologías para un mismo o similar fin, rangos de precisión exactitud, etc, así como sus ventajas y inconvenientes.	saber saber hacer	A1 A21
(*)Conocer los principales programas internacionales de medida de las propiedades físicas oceánicas en continuo. Utilizar sus recursos disponibles en paginas web.	saber saber hacer	A1 A4 A7

**Contidos**

Tema
------

Instrumentación básica	Sensores oceanográficos. Diferentes tipos de CTD, correntímetros, perfiladores. Sensores acoplados de temperatura, conductividad, pH, clorofila, turbidez, oxígeno disuelto, etc.
Electrónica básica	1. Corriente eléctrica continua y alterna. Diferencia de potencial. Intensidad de la corriente. Métodos de medida. 2. Resistencias. Código de colores. Cálculo de resistencia total en serie y paralelo. 3. Condensadores. Cálculo de condensador total en serie y paralelo 4 Diodos. Tipos. Circuitos con diodos 5. Resolución de circuitos simples 6. Elementos de conexión y conducción. Cables. Soldadura con estaño. Continuidad. 7. Aislamiento de conductores. Recubrimiento de cables en entornos marinos. Resinas. 8. Normas de seguridad
Alimentación de sensores y consumo	1.Cálculo del consumo de un instrumento a partir de sus especificaciones técnicas. Fusibles, uso y cálculo. Conmutadores automáticos. 2. Fuentes de energía en oceanografía. 2.a. Baterías. Tipos de baterías. Capacidad de las baterías. Curvas de carga y descarga de baterías. Cálculo del tiempo de duración de una batería y del tiempo de recarga 2.b. Energías renovables aplicadas a la instrumentación oceanográfica. Reguladores de corriente. Energía solar. Energía eólica. Otras fuentes. 3. Dimensionamiento de la alimentación de un sistema autocontenido. Dimensionamiento de la alimentación de un sistema alimentado con energías renovables. 4. Normas de seguridad.
Almacenamiento y transmisión de datos.	1. Almacenamiento. Tipos de memorias. Dataloggers. 2. Transmisión de datos. Cálculo del volumen y tasa de transmisión de datos. 3. Transmisión por cable. Atenuación de la señal. Comunicaciones serie. Cables electromecánicos. Modems inductivos. Internet. Fibra óptica. 4. Transmisión inalámbrica. Radio. Modems submarinos. Telefonía móvil. Satélite.
Metodologías oceanográficas físicas avanzadas.	1. Boyas de deriva. 2. Flotadores sub-superficiales. 3. ROVs. 4. AUVs. 5. Gliders. Descripción y particularidades de los sistemas comunes. 6. Radares costeros.
Propiedades ópticas aparentes y calidad de aguas	Comportamiento de la columna de agua en relación con propiedades ópticas de sus constituyentes. Medidas de reflectancia, turbidez, CDOM, absorción, pigmentos, contaminantes. Relación entre medidas de la columna de agua y medidas en superficie. Sensores :radiómetros , LIDAR, detectores de turbidez, vertidos de hidrocarburo, temperatura, CDOM, etc..

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Prácticas en aulas de informática	16.5	16.5	33
Prácticas de laboratorio	6.5	6.5	13
Estudo de casos/análises de situacións	1.5	0	1.5
Traballos tutelados	0	40	40

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).
Estudo de casos/análises de situacións	Procura, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán na aula e/ou laboratorio de forma autónoma por parte do alumnado.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma do/s estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	El alumnos recibirá atención personalizada, por turnos, en cada una de las prácticas de referencia 
Prácticas en aulas de informática	El alumnos recibirá atención personalizada, por turnos, en cada una de las prácticas de referencia 
Estudo de casos/análises de situacións	El alumnos recibirá atención personalizada, por turnos, en cada una de las prácticas de referencia 

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas en aulas de informática	Entregar informe de prácticas de cada uno de los casos presentados. Dependiendo de cada uno de los profesores estos pueden o no pedir su propio informe de prácticas.	20
Prácticas de laboratorio	Entregar informe de prácticas de cada uno de los casos presentados. Dependiendo de cada uno de los profesores estos pueden o no pedir su propio informe de laboratorio.	20
Estudo de casos/análises de situacións	Presentar estudio a una propuesta del profesor. Dependiendo de cada uno de los profesores estos pueden o no pedir su propio caso de estudio	20
Traballos tutelados	Presentar trabajo escrito y oral de la asignatura a propuesta del profesor. Cada uno de los profesores puede requerir su propio trabajo.	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Campaña en Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa/V10M078V01206

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Oceanografía Operacional/V10M078V01208

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Lenguajes y Contornos de Programación**

Materia	Lenguajes y Contornos de Programación			
Código	V10M078V01102			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo			
Coordinador/a	Herrera Cortijo, Juan Luis			
Profesorado	Herrera Cortijo, Juan Luis			
Correo-e	cortijo@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidad de análisis y síntesis de información científica.
A3	CG3. Conocimientos avanzados de informática aplicada a la ciencia.
A5	CG5. Capacidad de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidad de toma de decisiones en el contexto investigador.
A7	CG7. Capacidad para la planificación y ejecución del trabajo científico.
A11	CG11. Adaptación a nuevas situaciones
A12	CG12 Creatividad científica
A18	CE5. Manejar las principales herramientas informáticas necesarias para llevar a cabo la investigación oceanográfica.
A21	CE8. Capacidad para analizar bases de datos oceanográficas y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.
A22	CE9. Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
1. Aprender fundamentos y técnicas de programación necesarios para abordar problemas de computación en un entorno científico, con especial énfasis en metodologías frecuentemente usadas en la resolución de problemas en oceanografía.	saber saber hacer	A1 A3 A5 A6 A7 A11 A12 A18 A21 A22
2. Aplicación de las técnicas de programación aprendidas a los entornos Octave y MATLAB, con especial atención a sus elementos específicos que permiten la resolución de problemas de forma más eficiente.	saber saber hacer	A1 A3 A5 A6 A7 A11 A18 A21 A22

3. Adquirir la capacidad de trasladar y aplicar los conocimientos y técnicas de programación adquiridas a otros entornos de programación.	saber hacer	A1 A3 A5 A6 A7 A11 A12 A18 A21 A22
---	-------------	---

### Contenidos

Tema	
1 - Elementos básicos de programación y de entorno MATLAB/Octave	1.1 - Constantes y variables 1.2 - Tipos de datos: numéricos, lógicos, strings 1.3 - Las matrices en MATLAB/Octave. Instrucciones para la manejo de matrices. 1.4 - Estructuras. 1.5 - Celdas en MATLAB/Octave 1.6 - Sentencias de control
2 - Programación estructurada	2.1 - Procedimientos y funciones 2.2 - Pasando/recibiendo valores a/de una función 2.2 - Algoritmos recursivos 2.3 - Comentando el código
3 - Lectura/escritura de datos	3.1 - Tipos de ficheros. 3.2 - Lectura/escritura de ficheros MATLAB 3.3 - Lectura/escritura de ficheros ASCII 3.4 - Lectura/escritura de ficheros NetCDF 3.5 - Lectura/escritura de hojas de cálculo
4 - Gráficos	4.1 - Diferentes tipos de representaciones gráficas para datos científicos 4.2 - Plots, contornos y superficies en 2D 4.3 - Gráficos en 3D 4.4 - Mapas
5 - Planificación y desarrollo de programas.	5.1 - El ciclo de un programa y agentes implicados. 5.2 - Determinando las especificaciones de un programa. 5.3 - Test Driven Development. 5.4 - Debugging.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Pruebas de tipo test	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Las sesiones magistrales se intercalarán con las sesiones prácticas y consistirán en la exposición de conceptos teóricos acompañados por ejemplos realizados por el docente.
Prácticas en aulas de informática	Las sesiones prácticas se intercalarán con las sesiones magistrales en el mismo aula. Consistirán en la realización de ejercicios orientados a reforzar y ampliar los conceptos teóricos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Durante la realización de ejemplos prácticos el profesor guiará a los alumnos individualmente cuando este se encuentre con problemas particulares y no derivados de la aplicación del contenido teórico.

### Evaluación

	Descrición	Cualificación
Sesión magistral		0

La asistencia a las sesiones magistrales es obligatoria

Prácticas en aulas de informática	La asistencia a las prácticas es obligatoria	0
Pruebas de tipo test	Los alumnos/as realizarán, como parte de su trabajo personal, una serie de test on-line relacionados con la materia.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos/as deberán resolver, como parte de su trabajo personal, una serie de ejercicios de programación.	80

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---



---

### Fuentes de información

Besada, M. ; Gracia-Cutrin, J.; Mirás, M. Quinteiro, C.; Vázquez, C., **MATLAB: todo un mundo**, Universidade de Vigo,  
Pérez, Cesar, **Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería**, Prentice Hall,  
Mathworks, **Manual de matlab**, [www.mathworks.es](http://www.mathworks.es),

---



---

### Recomendaciones

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de Datos e Series Temporais**

Materia	Análise de Datos e Series Temporais			
Código	V10M078V01103			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Matias Fernandez, Jose Maria			
Profesorado	Matias Fernandez, Jose Maria			
Correo-e	jmmatias@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A12	CG12 Creatividade científica
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
1. Comprensión de los conceptos estadísticos básicos necesarios para la caracterización y la modelización estadística de las series de tiempo oceanográficas.	saber saber facer	A2 A5 A12 A20 A22
2. Habilidad para el análisis y la modelización estadística de series de tiempo oceanográficas incluyendo técnicas descriptivas y gráficas, los diferentes enfoques para el análisis y la modelización de las series de tiempo según sus características, las diferentes técnicas de análisis y modelización --en especial las basados en el proceso digital de señales, y los métodos más importantes de comparación y selección de modelos.	saber saber facer	A5 A14 A18 A20 A21 A22
(*)3. Habilidad para el tratamiento, modelización y análisis estadístico de las series de tiempo, mediante software estadístico y de propósito general.	saber saber facer	A3 A18 A21
4. Habilidad en la búsqueda de recursos on-line relacionados con las competencias anteriores, tanto documentales como de software.	saber saber facer Saber estar / ser	A10 A13 A18

**Contidos**

Tema	
1. Introducción	Problemas típicos de análisis estadístico en Oceanografía y batería de herramientas aplicables. Modelización de series de tiempo en Oceanografía: enfoques y técnicas existentes según sus objetivos. Visión general de la asignatura. Recursos documentales e informáticos en la web.
2. Revisión de Conceptos Estadísticos.	Probabilidad. Variables Aleatorias. Muestreo e Inferencia. Regresión.
3. Procesos Estocásticos y Series de Tiempo	Procesos Estocásticos. Propiedades. Tipología. Ejemplos en oceanografía.

4. Visión general del proceso digital de señales	Objetivos y aplicaciones del PDS. Procesado analógico y digital. Muestreo y discretización. Aritmética de señales. Superposición y descomposición de señales. Señales y sistemas. Convolución. Filtros.
5. Análisis de Fourier de series de tiempo univariantes.	Objetivos y aplicaciones. Tipología de funciones y tipología de transformadas. Serie de Fourier. Transformada de Fourier y su inversa. Convolución. Análisis y síntesis de una función. El fenómeno de Gibbs. Transformada de Fourier y muestreo de funciones. Transformada Discreta de Fourier. Fast Fourier Transform. Análisis Armónico.
7. Técnicas multivariantes.	Análisis de Fourier de series de tiempo multivariantes. Filtrado de series de tiempo multivariantes. Análisis espectral multivariante. Descomposición en funciones empíricas ortogonales (EOF).

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	18	33
Sesión maxistral	15	18	33
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	6	9

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas numéricos con apoio informático
Sesión maxistral	Exposición de contenidos de la materia y discusión/resolución de cuestiones

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se mantendrá un servicio de atención personalizada presencial y mediante correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se mantendrá un servicio de atención personalizada presencial y mediante correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Prueba práctica destinada a resolver problemas reales o simulados con los sistemas informáticos vistos en el curso y de todo el material necesario.	100

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

Martin H. Trauth, **Matlab Recipes for Earth Sciences**, Springer, Mathworks, **Manuales de Matlab**, Mathworks, W. J. Emery, R. E. Thomson, **Data Analysis Methods in Physical and Oceanography**, Elsevier, D. S. G. Pollock, **Handbook of Time Series Analysis, Signal Processing and Dynamics**, Academic Press,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Linguaxes e Contornas de Programación/V10M078V01102

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodoloxías Químicas Avanzadas**

Materia	Metodoloxías Químicas Avanzadas			
Código	V10M078V01104			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Nieto Palmeiro, Oscar			
Profesorado	Cobelo García, Antonio Nieto Palmeiro, Oscar Padín Álvarez, José Antonio			
Correo-e	palmeiro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Desarrollo de competencias para obtener el conocimiento y desarrollo de las principales técnicas y metodoloxías de análisis de trazadores y otros compuestos químicos de interés en la oceanografía química y biológica, con las particularidades de obtención de muestras y medidas a bordo de un Buque Oceanográfico.			

**Competencias de titulación**

Código	
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocimiento de las principales técnicas y metodoloxías de análisis de trazadores químicos de importancia en la oceanografía química y biológica, con las particularidades de obtención de muestras y medidas abordo de un Buque Oceanográfico o bien en continuo a través de sensores automáticos	saber saber facer	A4 A14 A18 A19 A20

**Contidos**

Tema	
Técnicas de mostraxe e preparación de mostra.	Material oceanográfico xeneral. Filtración da mostra.
Gases biogénicos.	Metodoloxías para as variables do sistema do CO <sub>2</sub> : alcalinidade, pH potenciométrico e espectrofotométrico, presión parcial do CO <sub>2</sub> , Carbono Inorgánico Total. Osíxeno disolto. Dimetil xofrero.
Metodoloxías de nutrientes en fluxo continuo.	Nitrato, nitrito, amonio, fosfato e silicato.
Caracterización da materia orgánica	Carbono e Nitróxeno Orgánico disoltos e particulados. Material húmico. Amino acedos e carbohidratos. Pigmentos fotosintéticos.
Gases trazadores.	Compostos clorofluorcarbonados: CFC 11 e 12
Determinación de isótopos	Trazadores: Helio, tritio, <sup>13</sup> C e <sup>14</sup> C, <sup>15</sup> N, <sup>230</sup> Th, <sup>231</sup> Pa, Pb e Nd. Mostras de gran volume. <sup>85</sup> Kr, <sup>39</sup> Ar.
Análise de elementos traza bioactivos.	Técnicas limpas de mostraxe. Determinación total e especiación.
Determinación de contaminantes marinos de orixe natural e antropoxénico.	Compostos organoclorados e halocarbonados. Biotoxinas mariñas.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	50	75

Metodoloxías integradas	15	15	30
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Probas de resposta curta	0	15	15

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Para cada una de las técnicas se hará una descripción operativa de particularidades de la recogida de muestras, patrones, blancos, calibración, intercalibración, fuentes de error, posibles contaminaciones, control de calidad de los datos obtenidos. Si existen dos técnicas para una misma variable: diferencias entre ellas.
Metodoloxías integradas	Realizaranse diversas actividades de aprendizaxe colaborativa no estudo da determinación de diversos compostos de interese en oceanografía química a partir de publicacións de carácter científico ou técnico.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas de laboratorio relacionadas cos aspectos teóricos que se impartirán ao longo da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	&lt;br&gt; Se realizará atención personalizada
Prácticas de laboratorio	&lt;br&gt; Se realizará atención personalizada
Metodoloxías integradas	&lt;br&gt; Se realizará atención personalizada
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Se avaliarán os conceptos aprendidos durante o desenvolvemento das prácticas cunha serie de preguntas efectuadas polo profesor. También se avaliará o traballo coidadoso desenvolvido e os resultados obtidos.	25
Probas de resposta curta	Ao final de cada tema ou bloque destes, realizaranse unha serie de cuestións de resposta curta nas que se avaliará a capacidade de síntese e de relación de conceptos por parte do alumno.	75

### Outros comentarios sobre a Avaliación

La evaluación se hará ponderando 2 tipos de actividades:

- Evaluación continua: se hará un estudio de seguimiento a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios

(trabajo de laboratorio). Esta actividad constituirá el 50% de la nota final.

- Exámenes: se realizará un examen escrito que supondrá el 50% de la nota final.

### Bibliografía. Fontes de información

K. Grasshoff, K. Kremling, M. Ehrhardt, **Methods of Seawater Analysis**, 3. Wiley-VCH,  
T.R. Parsons, Y. Maite, C.M. Lalli, **A Manual of chemical and biological methods for seawater analysis**, Pergamon Press,  
Manual de Operaciones WOCE. Parte 3.1.3., **Operaciones y Métodos del WOCE**, Informe WOCE nº 68/91,  
M.S. Varney, **Chemical Sensors in Oceanography**, Gordon and Breach,

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diversidade de Comunidades Bentónicas**

Materia	Diversidade de Comunidades Bentónicas			
Código	V10M078V01105			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Souza Troncoso, Jesús			
Profesorado	Lastra Valdor, Mariano Ramil Blanco, Francisco Jose Souza Troncoso, Jesús			
Correo-e	troncoso@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A11	CG11. Adaptación a novas situacións
A12	CG12 Creatividade científica
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
1.- Conocimiento del bentos marino.	saber	A1
2.- Capacidad para comprender la metodología científica y las técnicas aplicadas a la investigación del bentos marino.	saber facer	A2
3.- Capacidad para analizar y comprender la relación entre los organismos y los factores ambientales.	Saber estar / ser	A4
4.- Capacidad para comprender las técnicas utilizadas en la identificación de especies bentónicas.		A7
5.- Habilidad para aplicar técnicas de muestreo en el campo, procesar la muestras en el laboratorio y analizar la información obtenida.		A8
6.- Conocimiento de los principales grupos zoológicos presentes en el medio bentónico.		A9
7.- Conocimiento sobre la preferencia y la amplitud ecológica de las especies.		A10
8.- Conocimiento sobre óptimo ecológico y óptimo fisiológico.		A11
9.- Conocimiento de la diversidad de formas larvarias presentes en el medio marino.		A12
10.- Conocimiento de los grandes biotopos presentes en el medio marino, comunidades litorales y profundas, patrones de diversidad y organización trófica.		A14
		A17
		A18
		A20
		A24

**Contidos**

Tema
------

- 1.- Diversidad de fauna bentónica.
- 2.- Diversidad morfológica de formas larvárias.
- 3.- Distribución y abundancia de especies a lo largo de gradientes ambientales: perfiles ecológicos.
- 4.- Patrones de diversidad en comunidades bentónicas y organización trófica.
- 5.- Comunidades costeras y de fondos litorales y profundos.

Los subtemas se corresponden con los temas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	1	2
Sesión maxistral	12	36	48
Saídas de estudo/prácticas de campo	12	12	24
Outras	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Se indicará al alumno la manera de impartir las clases, la forma de evaluación, como se procederá en la/s salidas al mar y las clases prácticas.
Sesión maxistral	Exposición al alumno de los contenidos fundamentales para adquirir las competencias propuestas, y que serán evaluados en un examen final.
Saídas de estudo/prácticas de campo	El alumno se introducirá en la metodología de estudio del bentos a bordo de un barco oceanográfico, aprenderá a manejar las herramientas necesarias para la recolecta, identificación y cuantificación del bentos marino.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	Los alumnos en todo momento podrán contactar con los profesores implicados en la asignatura para aclarar dudas. Tanto en las salidas al mar como en las prácticas o lecciones magistrales los alumnos podrán interrumpir en cualquier momento para aclarar sus dudas.
Sesión maxistral	Los alumnos en todo momento podrán contactar con los profesores implicados en la asignatura para aclarar dudas. Tanto en las salidas al mar como en las prácticas o lecciones magistrales los alumnos podrán interrumpir en cualquier momento para aclarar sus dudas.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Los alumnos en todo momento podrán contactar con los profesores implicados en la asignatura para aclarar dudas. Tanto en las salidas al mar como en las prácticas o lecciones magistrales los alumnos podrán interrumpir en cualquier momento para aclarar sus dudas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Continua	40
Saídas de estudo/prácticas de campo	Continua	40
Outras	Preguntas cortas y/o tipo test	20

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

### Outros comentarios

La clave para adquirir la capacitación en esta asignatura es participar en todas las actividades.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ecoloxía do Plancton**

Materia	Ecoloxía do Plancton			
Código	V10M078V01106			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Teira Gonzalez, Eva Maria			
Profesorado	Bode Riestra, Antonio Cermeño Aínsa, Pedro Alejandro Gómez Figueiras, Francisco Teira Gonzalez, Eva Maria Varela Rozados, Marta			
Correo-e	teira@uvigo.es			
Web	<a href="http://faiatic.uvigo.es">http://faiatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A12	CG12 Creatividade científica
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Conocer la diversidad y función de los principales grupos marinos planctónicos.	saber	A1 A4 A17
(*)Comprender las implicaciones ecológicas de la diversidad de organismos en el funcionamiento de los ecosistemas.	saber	A1 A4 A10 A15 A17
(*)Relacionar la distribución de grupos funcionales con los flujos biogeoquímicos en el sistema pelágico.	saber	A1 A4 A10 A15 A17

(*)Plantear hipótesis y seleccionar las aproximaciones y las herramientas adecuadas para testar dichas hipótesis.	saber hacer	A2
	Saber estar / ser	A5
		A6
		A7
		A10
		A12
		A19

(*)Interpretar y comunicar resultados.	saber	A1
	saber hacer	A2
	Saber estar / ser	A4
		A9
		A10
		A15
		A20
		A23
		A24

## Contidos

Tema	
(*)Introducción general	(*)
(*)Diversidad y función del plancton procariota: arqueas y bacterias.	(*)Principales grupos de procariotas marinos. Biomasa, actividad y eficiencia de crecimiento. Variabilidad espacio-temporal.
Diversidad y función del fitoplancton.	Principales grupos de fitoplancton marino. Biomasa y producción primaria. Variabilidad espacio-temporal.
Importancia del zooplancton en las redes tróficas planctónicas.	(*)(*)
Grupos funcionales clave: papel ecológico y biogeoquímico.	(*)(*)

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	5	15
Estudos/actividades previos	1	4	5
Prácticas de laboratorio	13	0	13
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	30	30
Probas de autoavaliación	0	2	2
Traballos e proxectos	1	9	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Presentación de los contenidos básicos de la asignatura mediante presentaciones en PowerPoint. En la plataforma de teledocencia se volcarán resúmenes de los contenidos expuestos, así como información y referencias complementarias para que el alumno acuda a las fuentes bibliográficas y aprenda a buscar la información no facilitada en clase, de esta manera se facilita el aprendizaje autónomo.
Estudos/actividades previos	(*)Revisión y lectura de los contenidos teóricos y de literatura relevante para el curso. Formulación, por parte de grupos de alumnos, de hipótesis concretas y diseño de experimentos sencillos para testarlas.
Prácticas de laboratorio	(*)Preparación, montaje y ejecución de experimentos de campo y/o laboratorio.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Análisis de datos, elaboración e interpretación de resultados, y preparación de una presentación oral.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	
Estudos/actividades previos	

## Avaliación

Descrición	Cualificación

Sesión maxistral	(*Se valorará la asistencia a las sesiones magistrales y la participación en las mismas.	15
Estudios/actividades previos	(*Se valorará la originalidad y relevancia de la hipótesis planteada, así como la adecuación, el rigor y la viabilidad de los experimentos planteados para probar dicha hipótesis.	10
Prácticas de laboratorio	(*Se valorará la destreza, limpieza y rigurosidad en el trabajo de laboratorio	20
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	(*Se valorará la capacidad y la rigurosidad del alumno para el análisis de datos y elaboración e interpretación de los resultados en relación con la hipótesis y objetivos experimentales planteados.	20
Pruebas de autoavaliación	(*Se valorará tanto la realización de la pruebas como la nota alcanzada por el alumno.	15
Trabajos e proxectos	(*Se valorarán los contenidos, la estrucutra y el formato de la presentación, así como la claridad de la exposición y las habilidades comunicativas del alumno.	20

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Técnicas Avanzadas en Ecoloxía/V10M078V01201

---

#### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Cambio Global/V10M078V01215

Ciclos Bioxeoquímicos Globais/V10M078V01214

Ecosistemas de Afloramento/V10M078V01213

Oceanografía de Ecosistemas/V10M078V01107

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Oceanografía de Ecosistemas</b>				
Materia	Oceanografía de Ecosistemas			
Código	V10M078V01107			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Ecología e biología animal			
Coordinador/a	Marañón Sainz, Emilio			
Profesorado	Fernandez Suarez, Emilio Manuel Marañón Sainz, Emilio Mouriño Carballido, Beatriz			
Correo-e	em@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	La asignatura aborda el estudio de la organización y estructura del ecosistema pelágico en grandes biomas costeros y oceánicos, y su conexión con el funcionamiento metabólico y la circulación de materiales biogénicos. Se analizan las principales propiedades ecológicas y biogeoquímicas de dichos biomas y el modo cómo interaccionan con la variabilidad físicoquímica e hidrodinámica.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade de análise e síntese de información científica	saber facer	A1
Capacidade para a aplicación do método científico	saber saber facer	A2
Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos	saber facer	A4
Capacidade de resolución de problemas científicos	saber saber facer	A5
Adquirir habilidades de razoamento crítico	saber facer	A9
Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan	saber	A15
Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais	saber	A16
Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica	saber	A17
Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas	saber saber facer	A20
Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento	saber facer	A21
Adquirir la capacidad para la comunicación formal de contenidos científicos tanto de forma oral como escrita	saber facer	A23 A24

<b>Contidos</b>
Tema

Introducción	Planificación de la asignatura. Escalas y procesos de forzamiento ambiental. Organización trófica y el destino de la producción biológica. Biogeografía ecológica del océano.
Interacción física-biología	Escala de variabilidad en la interacción entre los procesos físico-biológicos: condiciones de mezcla-estratificación, ondas internas, sistemas frontales, estructuras de sub y mesoescala, ondas de Rossby.
Ecosistemas costeros	Producción primaria: magnitudes y control. Redes tróficas planctónicas. Acoplamiento pelágico bentónico. Papel de los aportes continentales. Impactos antropogénicos: eutrofización e hipoxia
Ecosistemas templados	Variabilidad estacional. Estructura trófica, balance metabólico y exportación de materia. Conexión con niveles tróficos superiores.
Giros subtropicales	Diversidad microbiana y estructura trófica. Importancia biogeoquímica global. Balance metabólico. Variabilidad interanual e interdecadal.
Regiones de altos nutrientes y baja clorofila	Bases ecofisiológicas de la limitación por hierro. Experimentos de adición in situ. Fertilización natural por hierro. Implicaciones biogeoquímicas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	15	30
Seminarios	3	0	3
Traballos tutelados	0	34	34
Estudo de casos/análises de situacións	3	3	6
Probas de resposta curta	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación de contenidos apoyados con material gráfico y, en su caso, artículos clave para discutir durante las sesiones.
Seminarios	Exposición oral de trabajo realizado combinando análisis de datos y revisión bibliográfica.
Traballos tutelados	Se proponen temas específicos sobre los cuales el alumno realiza un análisis de datos y/o una revisión bibliográfica.
Estudo de casos/análises de situacións	Utilizando datos reales, se presenta una introducción práctica a la utilización de herramientas informáticas habituales en el tratamiento de datos oceanográficos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Mediante tutorías individuales, se guía y supervisa el trabajo de análisis de datos y de revisión bibliográfica, así como la preparación de la exposición oral y escrita.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se valora la asistencia a clase y en especial la participación activa en las discusiones.	10
Traballos tutelados	Se valora la calidad del trabajo en su presentación oral. Se presta especial atención a la profundidad y corrección del análisis de datos, el manejo y comprensión de fuentes bibliográficas diversas, y la claridad y rigor en la exposición.	60
Probas de resposta curta	Examen tipo test con preguntas sobre los contenidos explicados en clase.	30

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

Fasham MJR (2003), **Ocean biogeochemistry**, 1a,  
 Longhurst AR (2007), **Ecological geography of the sea**, 2a,  
 Mann KH, Lazier JRN (2006), **Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans**, 3a,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Análise de Datos e Modelado en Oceanografía Biolóxica/V10M078V01202  
 Cambio Global/V10M078V01215

Ciclos Bioxeoquímicos Globais/V10M078V01214  
Ecosistemas de Afloramento/V10M078V01213

---

**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Técnicas Avanzadas en Ecoloxía/V10M078V01201

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Ecoloxía do Plancton/V10M078V01106

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Recursos Xeolóxicos Mariños</b>				
Materia	Recursos Xeolóxicos Mariños			
Código	V10M078V01108			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	García Gil, María Soledad			
Profesorado	García Gil, María Soledad Mendez Martínez, Gonzalo Nombela Castaño, Miguel Ángel			
Correo-e	sgil@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Interpretar el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.	saber saber hacer	A15
Profundizar en los principales procesos oceanográficos y sus escalas espaciotemporales.	saber	A16
Conocer y aplicar las principales teorías aceptadas y empleadas en la disciplina oceanográfica	saber saber hacer	A17
Manejar las principales herramientas informáticas necesarias para llevar a cabo la investigación Oceanográfica.	saber hacer	A18
Analizar, discutir y evaluar críticamente resultados de experimentos y campañas oceanográficas.	saber hacer	A20
Capacidad para analizar bases de datos oceanográficas y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.	saber saber hacer	A21
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados.	saber	A22
Capacidad para la redacción de textos científicos.	saber hacer	A23
Capacidad para la exposición de resultados científicos.	saber hacer Saber estar / ser	A24

Planificar, presupuestar y optimizar campañas y experimentos oceanográficos	saber hacer	A19
Capacidad de análisis y síntesis de información científica.	saber saber hacer	A1
Capacidad para la aplicación del método científico.	saber saber hacer	A2
Conocimientos avanzados de informática aplicada a la ciencia	saber	A3
Capacidad de interpretación crítica de documentos científicos.	saber	A4
Capacidad de resolución de problemas científicos.	Saber estar / ser	A5
Capacidad de toma de decisiones en el contexto investigador.	Saber estar / ser	A6
Capacidad para la planificación y ejecución de trabajo científico.	saber Saber estar / ser	A7
Capacidades de trabajo en equipos multidisciplinares.	saber hacer Saber estar / ser	A8
Habilidades de razonamiento crítico.	saber	A9
Aprendizaje científico autónomo	saber saber hacer	A9

### Contidos

Tema	
1.-INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS RECURSOS GEOLÓGICOS MARINOS	-
2.-MARCO LEGAL PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS DE RECURSOS GEOLÓGICOS MARINOS: CONVENIOS INTERNACIONALES Y ZONACIONES RESULTANTES. LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	-
3.- PETRÓLEO Y GAS	-
4.- HIDRATOS DE GAS	-
5.- PLACERES MARINOS	-
6.- ARENAS Y GRAVAS	-
7.- EVAPORITAS	-
8.- FOSFATOS	-
9.- NÓDULOS DE MANGANESO	-
10.- COSTRAS DE COBALTO	-
11.-SULFUROS MASIVOS POLIMETÁLICOS	-

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	8	2	10
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Traballos tutelados	2.5	10	12.5
Sesión maxistral	15	19.5	34.5
Probas de resposta curta	3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita xeolóxica a una zona de campo con interés en recursos xeolóxicos marinos y presentación de una memoria
Prácticas de laboratorio	Resolución de un suposto de exploración de un recurso xeolóxico marino. Entrega de una memoria individual.
Traballos tutelados	Realización de un traballo individual sobre recursos minerais marinos y exposición oral del traballo individual
Sesión maxistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un traballo, exercicio o proxecto a desenvolver por el estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Saídas de estudio/prácticas de campo	El profesor hará una presentación de los objetivos y tareas a desarrollar en las salidas de campo, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados. También guiará al alumno en su elaboración y seguimiento. Resolverá cualquier duda y/o contingencia que pueda surgir.
Prácticas de laboratorio	El profesor hará una presentación de los objetivos y tareas a desarrollar en las salidas de campo, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados. También guiará al alumno en su elaboración y seguimiento. Resolverá cualquier duda y/o contingencia que pueda surgir.
Trabajos tutelados	El profesor hará una presentación de los objetivos y tareas a desarrollar en las salidas de campo, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados. También guiará al alumno en su elaboración y seguimiento. Resolverá cualquier duda y/o contingencia que pueda surgir.

### **Avaliación**

	Descripción	Cualificación
Saídas de estudio/prácticas de campo	.	10
Prácticas de laboratorio	.	20
Trabajos tutelados	.	15
Sesión magistral	.	5
Pruebas de respuesta corta	.	50

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fuentes de información**

D.S. CRONAN, **Marine Minerals in Exclusive Economic Zones**, Topics in Earth Sciences, vol. 5.,

CRONAN, D S., **Handbook of Marine Mineral Deposits**, CRC Press.,

P.C. E. EARNEY, **Marine Mineral Resources (Ocean Management and Policy)**., Routledge,

### **Recomendaciones**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Xeoloxía de Costas</b>				
Materia	Xeoloxía de Costas			
Código	V10M078V01109			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Alejo Flores, Irene			
Profesorado	Alejo Flores, Irene Nombela Castaño, Miguel Angel Perez Arlucea, Marta Maria			
Correo-e	ialejo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Esta asignatura está encaminada a la adquisición de conocimientos sobre los ambientes de sedimentación y geomorfología de la franja costera.</p> <p>Se abordan aspectos teóricos y metodológicos, cartografía digital, utilización de modelos conceptuales e informáticos aplicados a procesos y evolución costera.</p> <p>También se aborda la evaluación de riesgos geológicos aplicados a la gestión costera.</p> <p>La asignatura tiene un carácter teórico- práctico. Se prevé una campaña de muestreo de 2 días.</p>			

### Competencias de titulación

Código				
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.			
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.			
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.			
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.			
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.			
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.			
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.			
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.			
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.			
A11	CG11. Adaptación a novas situacións			
A12	CG12 Creatividade científica			
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor			
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.			
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.			
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.			
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.			
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.			
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.			
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.			
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.			
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.			
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.			
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.			

### Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Conocer la metodología de trabajo en geología costera aplicada a estudios de dinámica y evolución de la línea de costa.	saber saber hacer	A4 A7 A8 A9 A12 A13 A17 A18 A19 A21 A22
Adquisición de conocimientos avanzados sobre los procesos en ambientes sedimentarios costeros.	saber saber hacer	A1 A2 A5 A6 A9 A15 A17
Capacidad de identificar las variables que condicionan el transporte de sedimentos en las diferentes escalas temporales y espaciales	saber saber hacer	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A13 A15 A16 A19
Capacidad de aplicar modelos de propagación del oleaje en los estudios de dinámica costera y de transporte mediante técnicas convencionales y informáticas.	saber saber hacer	A2 A5 A9 A14 A15 A18 A20 A21 A22 A24
Capacidad de cuantificar procesos en estudios de balance sedimentario.	saber saber hacer	A2 A5 A8 A9 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A20 A22 A24
Capacidad para realizar mapas convencionales y digitales de la costa en campo y la representación de rasgos geomorfológicos y ambientales (DGPS, LIDAR, MTDs).	saber saber hacer	A3 A6 A8 A12 A13 A18 A21 A22 A23 A24

Conocer las técnicas de muestreo en campo (sondeos, etc.) y obtener la capacidad para saber realizar y interpretar datos de distribución de sedimentos en corte (GPR y paneles de saber hacer arquitectura).

A1  
A2  
A3  
A5  
A6  
A7  
A9  
A11  
A12  
A14  
A15  
A17  
A18  
A19  
A20  
A21  
A22  
A24

Identificación y evaluación de los efectos en la costa de riesgos naturales y antrópicos saber

A1  
A2  
A4  
A5  
A6  
A7  
A8  
A9  
A12  
A13  
A15  
A16  
A17  
A20  
A23  
A24

## Contidos

Tema	
1. Medios sedimentarios costeros.	1.1- Identificación de los ambientes sedimentarios y sus procesos. 1.2- Arquitectura sedimentaria.
2. Procesos de transporte en la costa.	2.1- Modelos de transporte por corrientes y mareas. 2.2- Modelos de transporte por oleaje. 2.3- Modelos de transporte por viento.
3. Modelos de propagación del oleaje aplicado a estudios de dinámica costera.	3.1- Adquisición, tratamiento y análisis de los datos oceanográficos necesarios. 3.2- Análisis y aplicación de los modelos propagación de oleaje.
4. Morfodinámica de playas, dunas costeras y sistemas barrera-lagoon.	4.1- Evolución morfodinamica de sistemas de playas. Identificación de variables para su estudio. 4.2- Metodología de aplicada al estudio de morfodinámica de playas 4.3- Evolución morfodinamica de sistemas barrera-lagoon. Identificación de variables para su estudio. 4.4- Metodología de aplicada al estudio de sistemas barrera-lagoon. 4.5- Evolución de sistemas de dunas costeras. 4.6 - Metodología de aplicada al estudio de dunas costeras.
5. Balance sedimentario.	5.1- Relación entre aportes, distribución y sedimentación. 5.2- Estimaciones volumétricas de erosión, aportes, tasas de sedimentación y acumulación.
6. Geomorfología costera.	6.1- Costas emergentes. 6.2- Costas subsidentes
7. Técnicas cartográficas convencionales y digitales en estudios geomorfológicos y sedimentarios.	7.1- Tratamiento de fotografías aéreas y ortofotos. 7.2- Modelos digitales cel terreno (MDT). Elaboración mediante GPS diferencial y LIDAR.
8. Procesos externos en el control de la evolución de los medios costeros.	8.1- Evolución de los medios costeros en relación con procesos eustáticos, tectónicos y climáticos. Arquitectura sedimentaria. 8.2- Técnicas y metodología de estudio (sondeo, muestreos, GPR, etc).
9. Evolución de los sistemas sedimentarios costeros a distintas escalas temporales (corto, medio y largo plazo).	9.1- Evolución de los sistemas sedimentarios costeros a distintas escalas temporales (corto, medio y largo plazo). 9.2- Metodología de trabajo para las diferentes escalas temporales. 9.2- Modelización y integración de datos en plataformas GIS.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	25	35
Seminarios	7.5	18.75	26.25
Sesión maxistral	6.8	6.8	13.6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Una salida de campo de 1.5 días a un sistema barrera-lagoon de la costa gallega
Seminarios	1-Modelos de propagación de oleaje y transporte de sedimentos. 2- Análisis de los datos obtenidos en la prácticas de campo. 3- Riesgos costeros naturales y antrópicos. 4- Elaboración de mapas de riesgos.
Sesión maxistral	Clases teóricas presenciales

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tutorías en horario establecido
Saídas de estudo/prácticas de campo	Tutorías en horario establecido
Seminarios	Tutorías en horario establecido

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Saídas de estudo/prácticas de campo	Informe final y presentación oral	60
Seminarios	Informes parciales de cada seminario	30
Sesión maxistral	Trabajo de síntesis	10

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información**

Dyer, K.R., **Coastal and Estuarine Sediment Dynamics**, 1986,  
 Short, A.D., **Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamic**, 1999,  
 Soulsby, R., **Dynamics of Marine Sands**, 1997,  
 Nordstrom, K.F., **Beaches and Dunes of Development Coasts**, 2000,  
 Silvester, R. & Hsu, J.R., **Coastal stabilization**, 1993,  
 Davidson-Arnott, R., **Introduction to coastal processes and geomorphology**, 2010,  
 Davis, R.A. Jr, **Coastal Sedimentary Environments**, 1985,  
 Davis, R.A. Jr. y Fitzgerald, M.D., **Beaches and Coasts**, 2004,  
 Leeder, M. y Pérez-Arlucea, M., **Physical processes in Earth and environmental sciences**, 2006,  
 Thurman, H.V. y Trujillo, A.P., **Essentials of Oceanography**, 2002,  
 DEAN, R.G. & DALRYMPLE, R.A., **Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists**, 1993,

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Cambio Global/V10M078V01215  
 Medios Sedimentarios Fósiles/V10M078V01205  
 Recursos Enerxéticos: Mareas e Ondadas/V10M078V01207  
 Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas/V10M078V01203  
 Traballo Fin de Máster/V10M078V01216

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Análise de Datos e Series Temporais/V10M078V01103  
 Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación/V10M078V01101



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesos Xeolóxicos en Concas Oceánicas**

Materia	Procesos Xeolóxicos en Concas Oceánicas			
Código	V10M078V01110			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Hernandez Molina, Francisco Javier			
Profesorado	Ercilla Zárrega, Gemma Hernandez Molina, Francisco Javier Perez Arlucea, Marta Maria			
Correo-e	fjhernan@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=6">http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=6</a>			
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir conocimientos avanzados para la estimación de los procesos geológicos en las cuencas oceánicas.	saber	A1 A15 A16
Capacidad de identificar y clasificar rasgos erosivos y deposicionales en distintos tipos de material cartográfico (cartografía estándar y mapas digitales obtenidos por técnicas geofísicas, etc.).	saber saber facer	A1 A15 A16
Capacidad para representar e interpretar perfiles o secciones de arquitectura de facies, mediante sondeos y/o perfiles sísmicos, identificar los elementos arquitectónicos presentes y reconstruir la arquitectura sedimentaria.	saber saber facer	A1 A15 A16
Capacidad para la integración de datos e interpretación de procesos físicos y geológicos en ambientes oceánicos.	saber saber facer	A1 A15 A16
Capacidad para identificar procesos sedimentarios en ambientes profundos.	saber	A1 A15 A16
Cuantificar procesos geológicos relacionados con las cuencas oceánicas (flujo y aportes; tasas de sedimentación y acumulación, etc.).	saber saber facer	A1 A16
Capacidad para reconocer rasgos tectónicos en secciones y mapas y establecer su relación pre-sin o post-tectónica con las fases sedimentarias.	saber saber facer	A1 A15 A16
Capacidad para el reconocimiento e interpretación de secuencias y ciclos.	saber saber facer	A1 A15 A16

Capacidad para realizar informes científicos y realizar presentaciones en formato oral o poster.	saber saber hacer	A1 A4 A7 A9 A23 A24
Capacidad de evaluar el potencial económico de las cuencas oceánicas respecto a diversos recursos geológicos, zonas de riesgo y potencialidad para la resolución de problemas medioambientales.	saber	A1 A15 A16

## Contidos

Tema	
1. Introducción (historia, importancia, nuevos métodos de exploración y adquisición).	Los subtemas se corresponden con los temas.
2. Procesos gravitacionales y rasgos erosivos y sedimentarios asociados	Los subtemas se corresponden con los temas.
3. Procesos longitudinales y rasgos erosivos y sedimentarios asociados	Los subtemas se corresponden con los temas.
4. Otros procesos laterales menores en ambientes profundos (mareas, ondas internas, etc.) y rasgos erosivos y sedimentarios asociados.	Los subtemas se corresponden con los temas.
5. Procesos en ambientes oceánicos abiertos (hemipelágicos y pelágicos).	Los subtemas se corresponden con los temas.
6. Procesos biogeoquímicos	Los subtemas se corresponden con los temas.
7. Elementos arquitectónicos (canales, escarpes, lóbulos, etc.) y su representación cartográfica (mapas de procesos).	Los subtemas se corresponden con los temas.
8. Ciclicidad y sistemas sedimentarios: modelos y ejemplos	Los subtemas se corresponden con los temas.
9. Procesos tectónicos activos e inactivos: implicaciones en la evolución reciente de cuencas oceánicas: causas, efectos y medidas.	Los subtemas se corresponden con los temas.
10. Factores de control, aporte y flujo sedimentario.	Los subtemas se corresponden con los temas.
11. Factores de control: relaciones entre la tectónica, la sedimentación, los aportes y el clima.	Los subtemas se corresponden con los temas.
12. Eustatismo: causas y efectos en ambientes marinos profundos.	Los subtemas se corresponden con los temas.
13. Importancia social, ambiental y económica en la estimación de los procesos.	Los subtemas se corresponden con los temas.
14. Consideraciones general e integración con otros módulos y asignaturas del Master	Los subtemas se corresponden con los temas.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	14	14	28
Traballos tutelados	2	9	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	18	36

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Se le expondrán al alumno los contenidos teóricos que serán evaluados en un examen final.
Traballos tutelados	Se realizarán trabajos prácticos sobre temas concretos. Además, mediante la preparación de exposiciones orales de textos científicos seleccionados, el alumno demostrará su capacidad para el trabajo de equipo y su capacidad para una exposición oral sobre un tema científico. En el debate posterior se evaluará la capacidad de síntesis y de entendimiento del tema propuesto.
Resolución de problemas e/ou exercicios	El alumno realizara ejercicios prácticos con datos y ejemplos reales para la estimación de los procesos geológicos en las cuencas oceánicas. Capacidad de identificar y clasificar rasgos erosivos y deposicionales en distintas cuencas oceánicas.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Sesión maxistral	El alumno puede contactar en todo momento con el profesor para aclarar dudas. Tanto en las lecciones magistrales, la realización de ejercicios prácticos o en la elaboración del trabajo tutelado el alumno puede preguntar para aclarar las dudas que puedan surgir.
Trabajos tutelados	El alumno puede contactar en todo momento con el profesor para aclarar dudas. Tanto en las lecciones magistrales, la realización de ejercicios prácticos o en la elaboración del trabajo tutelado el alumno puede preguntar para aclarar las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	El alumno puede contactar en todo momento con el profesor para aclarar dudas. Tanto en las lecciones magistrales, la realización de ejercicios prácticos o en la elaboración del trabajo tutelado el alumno puede preguntar para aclarar las dudas que puedan surgir.

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se evaluarán los contenidos con preguntas cortas y/o preguntas tipo test.	40
Trabajos tutelados	Se evaluará la realización de trabajos concretos, así como la preparación del tema y su exposición.	40
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Se evaluará la presencia en prácticas y la realización correcta de las mismas.	20

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

- Einsele, G, **Sedimentary Basins. Evolution, Facies, and Sediment Budget.**, Second edition. Springer-Verlag. Berlin. 792 p.,
- Kennet, J.P., **Marine Geology.**, Ed Prentice-Hall, Inc. 813 p.,
- Pickering, K.T.; Hiscott, R.N. y Hein, F.J., **Deep Marine Environments. Clastic Sedimentation and Tectonics**, Unwin Hyman Ltd. London. 416 pp.,
- Reading, H.G. (Ed.), **Sedimentary Environments. Processes, Facies and Stratigraphy**, 3rd edition. Blackwell Science, 688 pp.,
- Vera, J.A., **Sedimentación Pelágica. En: Sedimentología (A. Arche, Coord.)**, C.S.I.C. Nuevas Tendencias, 2:179-257.,
- Catuneanu, O., **Principles of Sequence Stratigraphy.**, Elsevier, 375 pp.,
- Coe, A.L., **The Sedimentary record of Sea-Level Change.**, Cambridge University Press. 288 pp.,
- Rebesco, M., Camerlenghi, A. (Eds), **Contourites**, Developments in Sedimentology, Elsevier, 60, 688 pp.,
- Stow, D.A.V., Pudsey, C.J., Howe, J.A., Faugères, J.C., Viana, A.R., **Deep-Water Contourite Systems: Modern Drifts and Ancient Series, Seismic and Sedimentary Characteristics.**, Geological Society of London, Memoirs, 22, 464 pp.,
- Stow, D.A.V., Reading, H.G., Collinson, J., **Deep Seas. In: Reading, H.G. (Ed.), Sedimentary Environments**, 3rd edition, Blackwell Sciencepp. 395-453,
- Weaver, P.P.E., Wynn, R.B., Kenyon, N.H., Evans, J., **Continental margin sedimentation, with special reference to north-east Atlantic margin.**, Sedimentology 47, 239-256.,
- Nittroer, C.A., Austin, J.A., Field, M.E., Kravitz, J.H., Syvitski, J.P.M., Wiberg, P.L., **Continental Margin Sedimentation, with special reference to north-east Atlantic margin.**, Spec. Publication Nº 37, IAS. Blackwell Publishing, 529 pp,
- Miall, A.D., **Principles of Sedimentary Basin Analysis**, 3rd Edition, Springer, 616 pp,
- Leader, M., **Sedimentology and Sedimentary Basins. From Turbulence to Tectonics**, Blackwell Publishing, 592 pp.,
- Shanmugam, G., **Deep-Water Processes and Facies Models: Implications for Sandstone Petroleum Reservoirs: 5 (Handbook of Petroleum Exploration and Production)**, Elsevier Science, 496 pp.,
- Hüneke, H., Mulder, T., **Deep-Sea Sediments (Developments in Sedimentology)**, Elsevier Science, 750 pp.,

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

- Análise Sísmicosecuencial/V10M078V01204
- Cambio Global/V10M078V01215
- Campaña en Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa/V10M078V01206
- Medios Sedimentarios Fósiles/V10M078V01205
- Recursos Xeolóxicos Mariños/V10M078V01108

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

- Xeoloxía: Xeoloxía I/V10G060V01105
- Xeoloxía: Xeoloxía II/V10G060V01205
- Medios sedimentarios costeiros e mariños/V10G060V01402
- Sedimentoloxía/V10G060V01305

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Avanzadas en Ecoloxía**

Materia	Técnicas Avanzadas en Ecoloxía			
Código	V10M078V01201			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Gonzalez Castro, Bernardino			
Profesorado	Garrido Valencia, José Luis Gonzalez Castro, Bernardino Lastra Valdor, Mariano Lopez Perez, Jesus Olabarria Uzquiano, Celia Sobrino Garcia, Maria Cristina Teira Gonzalez, Eva Maria			
Correo-e	bcastro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Coñecemento de técnicas para o estudo da abundancia, *diversidad e *metabolismo de organismos do *bentos e do *plancton.	saber saber facer	A2 A5 A7 A9 A20 A22 A23
(*)Dominio das técnicas utilizadas para o estudo das fontes de alimentación en organismos *bentónicos.	saber saber facer	A5 A9 A17
(*)Coñecemento das técnicas de análises de produción primaria en *macroalgas e taxas *metabólicas en organismos *bentónicos. Coñecemento das técnicas para determinar a abundancia, *diversidad e actividade *metabólica de *bacterioplancton, *fitoplancton e *zooplancton.	saber saber facer	A7 A9 A17 A20 A21 A22

**Contidos**

Tema	
Métodos de estudio del bentos marino	Diseño experimental. Estimación de la abundancia, biomasa y diversidad

Adaptaciones y técnicas de estudio de la alimentación de organismos bentónicos	Fuentes de materia orgánicas, isótopos estables.
Respuestas funcionales del bentos	Determinación experimental de la producción primaria y de las tasas metabólicas.
Determinación experimental de respuestas funcionales en el bentos	Producción primaria y tasas metabólicas
Métodos moleculares aplicados al plancton marino	Determinación de la abundancia y la diversidad.
Aplicación de técnicas cromatográficas al estudio del fitoplancton marino.	Fundamento y utilización.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	8	16	24
Prácticas de laboratorio	22.5	45	67.5
Prácticas en aulas de informática	2.5	4.5	7
Sesión maxistral	16.5	33	49.5
Probas de resposta curta	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Salida al intermareal o a la Ría de Vigo
Prácticas de laboratorio	Observación y empleo de técnicas algunas de las metodologías explicadas en las sesiones magistrales
Prácticas en aulas de informática	Resolución numérica da dieta de consumidores con apoio de programas informáticos específicos.
Sesión maxistral	Explicación de los fundamentos teóricos de las técnicas

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Saídas de estudo/prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas de informática	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Saídas de estudo/prácticas de campo	(*)Resolución de un caso práctico	30
Prácticas de laboratorio	(*)Observación sistemática	15
Probas de resposta curta	Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos	55

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de Datos e Modelado en Oceanografía Biolóxica**

Materia	Análise de Datos e Modelado en Oceanografía Biolóxica			
Código	V10M078V01202			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Mouriño Carballido, Beatriz			
Profesorado	Martín Míguez, Belén Mouriño Carballido, Beatriz			
Correo-e	bmourino@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/webc04/Profesores/Ecologia/Mourino.htm">http://http://webs.uvigo.es/webc04/Profesores/Ecologia/Mourino.htm</a>			
Descrición xeral	La asignatura aborda diferentes técnicas de procesado de datos utilizadas para estudiar la relación entre el forzamiento meteorológico e hidrodinámico, la estructura de las comunidades y los flujos biogénicos. Se presenta una introducción a diferentes aproximaciones de modelado numérico utilizadas para simular la interacción entre las condiciones ambientales y los procesos biológicos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade de análise e síntese de información científica.	saber facer	A1
Capacidade para a aplicación do método científico.	saber saber facer	A2
Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.	saber saber facer	A3
Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos	saber facer	A4
Capacidade de resolución de problemas científicos	saber saber facer	A5
Capacidade de toma de decisións no contexto investigador	saber facer	A6
Habilidades de razoamento crítico	saber facer	A9
Aprendizaxe científica autónoma	saber facer	A10
Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan	saber saber facer	A15
Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais	saber	A16

Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica	saber	A17
Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.	saber saber facer	A18
Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas	saber saber facer	A20
Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento	saber facer	A21
Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A22
Adquirir la capacidad para la comunicación formal de contenidos científicos tanto de forma oral como escrita	saber facer	A23 A24

### Contidos

Tema	
Introducción	Planificación de la asignatura. Técnicas de análisis para el estudio y la modelización de la interacción entre el forzamiento meteorológico e hidrodinámico y los procesos biológicos.
Análisis de regresión múltiple	Estudio de la influencia de las condiciones meteorológicas y oceanográficas en el desarrollo de ciertas especies.
Análisis de series temporales	Determinación de ciclos estacionales así como del efecto de perturbaciones de menor frecuencia en variables físicas, químicas y biológicas
Modelos 1D de distribución de trazadores	Aproximaciones geoquímicas para la determinación de tasas de síntesis y remineralización de la materia orgánica.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	6	9	15
Prácticas en aulas de informática	12	18	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	24	27
Presentacións/exposicións	3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación de contenidos apoyados con material gráfico
Prácticas en aulas de informática	Resolución de casos prácticos relacionados con los contenidos impartidos en las clases magistrales
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se plantea un boletín de ejercicios relacionados con la materia impartida. A partir de una base de datos específica el alumno deberá resolver una serie de problemas.
Presentacións/exposicións	Exposición oral de los resultados obtenidos a partir del análisis de la base de datos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Mediante tutorías individuales, se guía y supervisa el trabajo de análisis de datos y de revisión bibliográfica, así como la preparación de la exposición oral.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se valora la asistencia a clase y en especial la participación activa en las discusiones	5
Prácticas en aulas de informática	Se valora la asistencia a clase y en especial la participación activa en las discusiones	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se valora la capacidad para resolver problemas y ejercicios mediante la utilización de las técnicas impartidas en la asignatura.	30
Presentacións/exposicións	Se valora la corrección del análisis de datos, el manejo y comprensión de fuentes bibliográficas diversas, y la claridad y rigor en la exposición.	60

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Ecoloxía do Plancton/V10M078V01106

Gases Bioxénicos/V10M078V01211

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Linguaxes e Contornas de Programación/V10M078V01102

Oceanografía de Ecosistemas/V10M078V01107

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas**

Materia	Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas			
Código	V10M078V01203			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Diz Ferreiro, Paula			
Profesorado	Alejo Flores, Irene Diez Ferrer, Jose Bienvenido Diz Ferreiro, Paula Mendez Martinez, Gonzalo Nombela Castaño, Miguel Angel			
Correo-e	pauladiz@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=4">http://http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=4</a>			
Descrición xeral	Esta asignatura está encaminada a la adquisición de conocimientos sobre las técnicas instrumentales y geocronológicas avanzadas para el estudio de los medios marinos, abarcando temas de cartografía digital y sistemas de información geográfica, técnicas de correlación y datación, técnicas de análisis y cuantificación de procesos en cuencas sedimentarias marinas, técnicas de laboratorio para el análisis de los sedimentos marinos y análisis de marcadores paleoceanográficos, biológicos y geoquímicos para su aplicación en paleoceanografía y paleoclimatología. Es una asignatura teórico-práctica en la que se incluyen clases teóricas, prácticas de laboratorio y de informática. Comprende también seminarios específicos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir conocimientos sobre las técnicas avanzadas más importantes sobre cartografía digital:	saber saber hacer	A14 A16 A18 A19 A20 A21 A22 A24
Manejar la metodología adecuada para la adquisición y tratamiento de datos cartográficos digitales.	saber saber hacer	A14 A16 A18 A19 A20 A21 A22 A24

Capacidad de elaboración de mapas en plataformas SIG y adquirir conocimientos sobre sus principales aplicaciones en la gestión y conservación de los medios marinos.	saber saber hacer	A14 A16 A18 A19 A20 A21 A22 A24
Conocer las principales técnicas de datación y correlación de materiales cuaternarios.	saber	A14 A15 A16 A18 A19 A20 A21 A22
Conocer la nomenclatura geocronológica y calibrar dataciones por radiocarbono.	saber saber hacer	A14 A15 A16 A18 A20 A22
Resolver problemas de correlación, mediante sondeos y dataciones. Identificar ciclos sedimentarios y eventos; interpretar su origen.	saber saber hacer	A2 A14 A15 A16 A18 A20 A22
Conocer el significado de las curvas isotópicas. Cuantificar tasas de sedimentación y aportes.	saber saber hacer	A14 A15 A16 A18 A20 A21
Manejar medios instrumentales para la obtención de datos granulométricos, composicionales, texturales y otras propiedades físicas y biogeoquímicas del sedimento.	saber saber hacer	A14 A16 A18 A20 A21

## Contidos

Tema	
I. Técnicas avanzadas de cartografía digital: adquisición y tratamiento de datos; Elaboración de cartografías SIG y aplicaciones en la gestión y conservación del litoral.	1.1. Adquisición y tratamiento de datos 1.2. Elaboración de cartografías SIG y aplicaciones en la gestión y conservación del litoral
II. Técnicas de datación y correlación de materiales cuaternarios.	2.1. Correlación, dataciones absolutas y dataciones relativas. Cicloestratigrafía y origen de los ciclos. 2.2. Tipos y aplicación de isótopos; aplicación de los isótopos en dataciones de sedimentos y superficies para el cálculo de erosión, aportes y tasas de sedimentación. 2.3. Dataciones absolutas mediante técnicas radiométricas: $^{14}\text{C}$ ; U/Th 2.4. Uso de la termoluminiscencia y OSL (optically-induced luminescence) en la datación absoluta de sedimentos. 2.5. Técnicas de correlación y datación relativa (bioestratigrafía, paleomagnetismo, isótopos estables, etc.).
III. Técnicas avanzadas para el estudio de la granulometría y composición de los sedimentos.	3.1. Sedígrafo y analizadores de partículas. 3.2. Determinación y cuantificación de propiedades físicas del sedimentos 3.3. Técnicas instrumentales avanzadas para el estudio de la composición de los sedimentos: XRF (micro-X ray fluorescence); difracción, radiografías 3D, etc.
IV. Técnicas para la obtención de marcadores paleoceanográficos: geoquímicos, microbiológicos y biogeoquímicos.	4.1. Indicadores de paleotemperatura (aplicaciones y limitaciones) 4.2. Indicadores de paleosalinidad (aplicaciones y limitaciones) 4.3. Indicadores de paleo-pH

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	30	45
Prácticas de laboratorio	15	37.5	52.5
Prácticas en aulas de informática	13	19.5	32.5
Seminarios	5	15	20

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases teóricas presenciales
Prácticas de laboratorio	1. Prácticas sobre técnicas radiométricas: calibración de muestras; correlación de sondeos, definición e interpretación de ciclos e eventos baseada na idade e distintos tipos de marcadores 2. Prácticas de laboratorio sobre a obtención de datos granulométricos, texturales e composicionais mediante técnicas avanzadas
Prácticas en aulas de informática	1. Prácticas con software específico sobre cartografía dixital (Surfer, gvSIG) 2. Elaboración de mapas dixitais específicos 3. Práctica sobre correlacións automáticas
Seminarios	Técnicas para a obtención de marcadores paleoceanográficos: geoquímicos, microbiolóxicos e biogeoquímicos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	El alumno tendrá acceso a tutorías los días que se especifiquen
Seminarios	El alumno tendrá acceso a tutorías los días que se especifiquen
Prácticas de laboratorio	El alumno tendrá acceso a tutorías los días que se especifiquen

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Informe sobre un tema específico de la materia y presentación	30
Prácticas de laboratorio	Informe final de las prácticas	30
Prácticas en aulas de informática		30
	Asistencia e Informe con los resultados finais	
Seminarios	Asistencia y trabajo de síntesis	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

Busby, C. J. E Ingersoll, R. V., **Tectonics of Sedimentary Basins**, Blackwell Science,  
 Einsele, G., **Sedimentary Basins. Evolution, Facies, and Sediment Budget**, Springer-Verlag,  
 Reading, H.G. (Ed.), **Sedimentary Environments. Processes, Facies and Stratigraphy**, Elsevier,  
 Miall, A. D., **Principles of sedimentary basin analysis.**, Springer-Verlag,  
 Einsele, G.; Ricken, W. Y Seilacher, A. Eds., **Cycles and events in stratigraphy**, Springer Verlag,  
 Ruddiman, W.F., **Earth's Climate: Past and Future**, W H Freeman & Co,  
 Burbank, D.K. y Anderson, R.S, **Tectonic geomorphology**, Blackwell Science,  
 Allen, A. y Allen, J.R, **Basin analysis, Principles and applications**, Blackwell Publishing,  
 Leeder, M.R. y Pérez-Arлуca, M., **Physical processes in Earth and environmental sciences**, Blackwell Science,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Cambio Global/V10M078V01215  
 Xeoloxía de Costas/V10M078V01109  
 Traballo Fin de Máster/V10M078V01216

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Análise de Datos e Series Temporais/V10M078V01103  
 Procesos Xeolóxicos en Concas Océánicas/V10M078V01110  
 Recursos Xeolóxicos Mariños/V10M078V01108

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Sísmicosecuencial**

Materia	Análise Sísmicosecuencial			
Código	V10M078V01204			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Garcia Gil, Maria Soledad			
Profesorado	Garcia Gil, Maria Soledad			
Correo-e	sgil@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código				
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.			
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.			
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.			
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.			
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.			
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.			
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.			
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.			
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.			
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma			
A11	CG11. Adaptación a novas situacións			
A12	CG12 Creatividade científica			
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor			
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.			
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.			
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.			
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.			
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.			
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.			
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.			
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.			
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.			
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.			
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.			

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
1-Capacidad para el diseño de campañas oceanográficas de adquisición de datos sísmicos de acuerdo a los requisitos del trabajo de prospección a realizar (investigación de una zona nueva, estudios para actividades humanas en medios marinas (tendidos de cables submarinos, construcciones de puertos etc)	saber	A1
	saber hacer	A2
		A4
		A6
		A7
		A11
		A14
		A18
		A19

2-Capacidad para la interpretación de datos sísmicos.	saber hacer	A1 A2 A5 A9 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24
3- Capacidad para la elaboración de cartografías de espesores de unidades-secuencias sísmicas	saber hacer	A5 A7 A14 A18 A21
4- Capacidad para la integración de datos de sondeos-corers con los datos sísmicos.	saber hacer	A2 A5 A14 A18 A21
5- Reconstrucciones tridimensionales del relleno de cuencas sedimentarias.	saber saber hacer	A1 A2 A4 A5 A9 A10 A12 A15 A16 A20 A21 A22 A23
6- Reconstrucciones de la evolución geológica de las cuencas sedimentarias integrando la tectónica particular de cada cuenca y las variaciones del nivel del mar.	saber saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A9 A10 A12 A15 A16 A17 A18 A20 A21 A22 A23 A24

7- Capacidad para la valoración de riegos debidos a la presencia de gas en el registro sedimentario de la cuenca.	saber hacer	A4
	Saber estar / ser	A5
		A6
		A8
		A9
		A10
		A11
		A12
		A13
		A15
		A16
		A18
		A20
		A21
	A22	
	A23	
	A24	

8- Capacidad para la detección de hidrocarburos	saber hacer	A4
	Saber estar / ser	A5
		A6
		A8
		A9
		A11
		A13
		A15
		A16
		A17
		A18
		A19
		A20
		A21
	A22	
	A23	
	A24	

---

### Contidos

Tema	
1.-EL SISTEMA SÍSMICO	Fundamentos teóricos
2.- EL REGISTRO DE DATOS	Adquisición. Procesado de datos.
3.- LA GEOLOGÍA Y LA INTERPRETACIÓN.	1.- Atributos de los reflectores.  2.- Continuidad-discontinuidad sedimentaria.  3.- Terminaciones de reflectores.  Baselap: Onlap y Downlap. Toplap:Truncación y Erosión. Hiatos y migraciones de facies
4.- FUNDAMENTOS DE LA ESTRATIGRAFÍA SÍSMICO-SECUENCIAL.	1.- Controles en la Estratigrafía Sísmico Secuencial:  Eustasia. Tectónica/Subsidencia. Cambio relativo del nivel del mar. Acomodación. Aporte de sedimentos. Combinación de factores.  La [ ]secuencia ideal[ ] de Vail et al. 1977 y la terminología asociada.  2.- Ciclicidad sedimentaria:

5.- INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA SILICICLÁSTICO.

- 1.- La secuencia estratigráfica y el sistema siliciclástico: Principios básicos
- 2.- Superficies de límite en estratigrafía sísmico-secuencial
- 3.- Cortejos sedimentarios
- 4.- Modelos básicos
- 5.- Variaciones de los modelos conceptuales

6.- INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA DE CARBONATOS.

- 1.- Respuestas de la [factoría de carbonatos] carbonatos a la elevación del nivel del mar.
- 2.- Tipos de plataformas:
- 3.- Respuesta de las facies de carbonatos a los cambios del nivel del mar: LST, TST y HST

8.-DETECCIÓN DE FLUIDOS

Petróleo y gas.  
Gas somero en sedimentos.  
Los hidratos de gas.

9.- EMISIONES DE METANO DESDE FUENTES GEOLÓGICAS

Estimaciones cuantitativas.  
Influencia en los ecosistemas marinos y ciclo del carbono.  
Importancia en el cambio climático.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	20	30
Prácticas en aulas de informática	9	19.8	28.8
Seminarios	4	12	16

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas de informática	Introducción a la interpretación 3-D mediante la utilización del Kingdom Suite (programa ampliamente extendido en las compañías petrolíferas y centros de investigación). Trabajos de interpretación de perfiles sísmicos de alta penetración (sistema multicanal) y de perfiles sísmicos de alta resolución (sistema monocal) de las Rías Bajas y de la plataforma adyacente.
Seminarios	1-Seminarios: Elaboración de la memoria-trabajo de prácticas. 2- Búsquedas en la red: información complementaria.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	Tutorías personalizadas: Resolución dudas-progreso. Horas presenciales 3; horas alumno 3
Prácticas en aulas de informática	Tutorías personalizadas: Resolución dudas-progreso. Horas presenciales 3; horas alumno 3

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Asistencia y participación en clase	10
Prácticas en aulas de informática	Evaluación continua del trabajo de interpretación de registros geofísicos en las prácticas mediante ordenador.	30
Seminarios	Asistencia y participación en seminarios. Elaboración y presentación de memoria individual sobre caso práctico	60

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

<p>Sesión maxistral </p>

**Bibliografía. Fontes de información**

POSAMENTIER, H.W.; SUMMERHAYES, C.P.; HAQ, B.U. & ALLEN, G.P. (Ed.),, **Sequence Stratigraphy and Facies Associations**, Blackwell Scientific Publications,  
LILLIE, R. J., **Whole Earth Geophysics**, Prentice Hall,

CANUTENEANU, OCTAVIAN, **Principles of Sequence Stratigraphy**, Elsevier Science,

PAYTON, CH. E. (Ed.), **Seismic Stratigraphy- applications to hydrocarbon exploration**, A.A.P.G., Memoir 26,,

EMERY, D. & MYERS, K.J., **Sequence Stratigraphy**, Blackwell Science,

---

---

## **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Medios Sedimentarios Fósiles**

Materia	Medios Sedimentarios Fósiles			
Código	V10M078V01205			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Frances Pedraz, Guillermo			
Profesorado	Frances Pedraz, Guillermo Nombela Castaño, Miguel Angel			
Correo-e	gfrances@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia se desarrolla fundamentalmente mediante una salida de campo de 5-7 días de duración para visitar y estudiar la cuenca Neoógena de Sorbas (Almería).			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A11	CG11. Adaptación a novas situacións
A12	CG12 Creatividade científica
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Reconocer diferentes tipos de rocas y estructuras sedimentarias. Reconocer diferentes grupos fósiles y su significado paleoambiental. Diferenciar facies y secuencias de facies.	saber	A15 A16
Interpretar medios sedimentarios costeros y marinos antiguos. Comprender la evolución espacio-temporal de una cuenca de sedimentación marina.		A17 A20
Reconocer diferentes tipos de rocas y estructuras sedimentarias. Reconocer diferentes grupos fósiles y su significado paleoambiental. Diferenciar facies y secuencias de facies.	saber	A15 A16
Interpretar medios sedimentarios marinos antiguos. Comprender la evolución espacio-temporal de una cuenca de sedimentación marina.		A17 A20
Manejar e interpretar mapas y esquemas geológicos en el campo. Medir con la brújula.	saber facer	A21
Muestrear. Levantar columnas estratigráficas. Esquematizar cortes.		A22 A23 A24

Obtener, representar, analizar e interpretar la información obtenida en el campo y mediante fuentes bibliográficas. Trabajar en equipo, tanto en el campo como en gabinete.

saber A1  
saber hacer A2  
Saber estar / ser A4  
A5  
A6  
A7  
A8  
A9  
A10  
A11  
A12  
A13

### Contidos

Tema	
Tema 0: Introducción a la salida de campo	Estructura de la salida Actividades Introducción a la Geología de la zona de campo
Tema 1: Procesos y productos de resedimentación	Facies de talud. Turbiditas
Tema 2: Sedimentación pelágica y evaporítica	Tipos de sedimentos pelágicos Sapropelas Evaporitas Ciclicidad astronómica en el registro sedimentario
Tema 3: Sedimentación en plataforma continental.	Facies terrígenas y carbonadas Facies arrecifales, biohermos y estromatolitos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2.5	1.25	3.75
Saídas de estudo/prácticas de campo	32	3.2	35.2
Debates	5.5	0.55	6.05
Seminarios	2	22	24
Informes/memorias de prácticas	0.5	5.5	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Explicación en el aula de la programación de las prácticas de campo y de las actividades que se van a realizar. Introducción a la Geología de la zona de trabajo.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Recorrido por diferentes afloramientos del Tortoniense-Messiniense de la Cuenca de Sorbas (Almería)
Debates	Los profesores plantearán preguntas sobre el terreno sobre las cuales los estudiantes deberán debatir para dar una respuesta. Las preguntas planteadas por los estudiantes también se discutirán en grupo.
Seminarios	Presentación de una memoria escrita con las actividades, observaciones, interpretaciones, etc. obtenidas en el campo. Los alumnos expondrán de forma oral los resultados obtenidos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Todas las actividades de campo estarán directamente dirigidas por los profesores, quienes pueden responder y orientar, tanto de forma individual, como en grupo, a los estudiantes, dado su número reducido.
Debates	Todas las actividades de campo estarán directamente dirigidas por los profesores, quienes pueden responder y orientar, tanto de forma individual, como en grupo, a los estudiantes, dado su número reducido.
Seminarios	Todas las actividades de campo estarán directamente dirigidas por los profesores, quienes pueden responder y orientar, tanto de forma individual, como en grupo, a los estudiantes, dado su número reducido.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Saídas de estudo/prácticas de campo	Se valora la actitud y disposición para los trabajos y resolución de ejercicios en el campo. Igualmente se valora la participación del alumno mediante planteamiento de preguntas, dudas, comentarios, etc.	10
Debates	Se valora la participación activa en las discusiones planteadas sobre el terreno tanto por los profesores como por el resto de estudiantes.	10
Seminarios	Presentación oral de las actividades de campo.	25
Informes/memorias de prácticas	Presentación por escrito de un informe de las actividades de campo, incluyendo introducción, descripción de afloramientos, observaciones realizadas e interpretación.	55

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En caso de no superar la asignatura en la primera convocatoria, la única vía de superarla en la segunda convocatoria es mediante la entrega de un informe de campo con la calidad requerida.

### **Bibliografía. Fontes de información**

Braga, J.C. et al., **Geología del Entorno Árido Almeriense. Guía Didáctica de Campo.**, 2003,  
 Matter, A.E. et al., **A Field Guide to the Neogene Sedimentary Basins of the Almería Province, South-East Spain**, 2001,  
 CIESM, **The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology. A consensus report.**, 2008,

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Traballo Fin de Máster/V10M078V01216

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Análise Sísmicosecuencial/V10M078V01204  
 Procesos Xeolóxicos en Concas Oceánicas/V10M078V01110  
 Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas/V10M078V01203

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Análise de Datos e Series Temporais/V10M078V01103  
 Procesos Xeolóxicos en Concas Oceánicas/V10M078V01110

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Campaña en Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa**

Materia	Campaña en Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa			
Código	V10M078V01206			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	1	An
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ecoloxía e bioloxía animal Física aplicada Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Nombela Castaño, Miguel Angel			
Profesorado	Alejo Flores, Irene Diez Ferrer, Jose Bienvenido Frances Pedraz, Guillermo Herrera Cortijo, Juan Luis Lastra Valdor, Mariano Nombela Castaño, Miguel Angel Ramil Blanco, Francisco Jose Roson Porto, Gabriel Vazquez Otero, Maria Elsa			
Correo-e	mnombela@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Realizar un percorrido completo pola metodoloxía da disciplina oceanográfica, desde a planificación da campaña, a obtención de datos in situ a bordo do Buque Oceanográfico pasando pola aprendizaxe do tratamento, presentación, explotación, publicación e divulgación dos resultados oceanográficos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A11	CG11. Adaptación a novas situacións
A12	CG12 Creatividade científica
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	-----------	---------------------------------------

Planificación de una campaña oceanográfica multidisciplinar coordinando diferentes grupos de trabajo según los objetivos científicos perseguidos	saber hacer	A1 A2 A5 A6 A7 A8 A11 A12 A13 A19
Manejo de las diferentes técnicas de obtención de datos oceanográficos tanto de la columna de agua como del suelo y subsuelo oceánicos	saber	A14 A16 A18 A20 A21 A22
Analizar, interpretar, representar y comunicar la información obtenida en una campaña oceanográfica	saber hacer	A4 A9 A10 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A20 A21 A22 A23 A24

### Contidos

Tema	
Tema 1: Organización y planificación de la campaña oceanográfica	Normas de trabajo, seguridad y convivencia a bordo. Plan de campaña y grupos de trabajo. Introducción a la preparación y montaje de equipos y aparatos.
Tema 2: Muestreo y obtención de datos de oceanografía física, química y biológica de la columna de agua	<p>a.- Muestreo de estaciones de CTD y LADCP: salinidad, oxígeno, clorofila-a; recuentos de fitoplancton y bacterias en la Rosseta.</p> <p>b.- Filtración de muestras de plancton y análisis de la concentración de clorofila. Análisis da concentración de O2.</p> <p>c.- Perfiles verticales de PAR (radiación fotosintéticamente activa). Análisis directa de la salinidad en muestras; tirada de XBT[s].</p> <p>d.- Muestreos en distintas profundidades fóticas para incubaciones in vitro de comunidades de plancton, en condiciones similares a las del mar.</p> <p>e.- Muestreo de comunidades planctónicas en pescas verticales con mangas a diferentes profundidades. Anestesiado y fijación. Separación y clasificación en UTOs das larvas dos invertebrados bentónicos.</p> <p>f.- Monitorización en continuo: salinidad, temperatura, fluorescencia (superficiales), campo de corrientes de los VMADCP y LADCP y variables meteorológicas (temperatura, viento) del SADO.</p>
Tema 3: Muestreo y obtención de datos de Oceanografía Zoológica y Geológica dos fondos	<p>a.- Manejo de equipamiento geofísico para a cartografía dos fondos marinos (Ecosondas Monoonda, Multionda y Paramétrica).</p> <p>b.- Metodología y técnicas de muestreo de sedimentos: box-corer, multicorer y corer de gravedad.</p> <p>c.- Muestreo y caracterización a bordo dos sedimentos.</p> <p>d.- Metodología de muestreo en bentos:</p> <p>1.- Dragas de arrastre: Epibenthic sledge, Agassiz trawl, Naturalista, Rocha, etc</p> <p>2.- Dragas de actuación vertical: Box-corer, multicorer, etc.</p> <p>e.- Tratamiento das muestras a bordo: Cribado, lavado y fijación das muestras; observación in vivo y fotografiado de especies.</p> <p>f.- Identificación a bordo de los principales grupos zoológicos.</p> <p>g.- Adaptaciones morfológicas de los bentotes a los distintos tipos de substrato: sedimentarios y rocosos.</p>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentacións/exposicións	3	6	9

Debates	10	0	10
Estudo de casos/análises de situacións	10	5	15
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	20	40
Saídas de estudo/prácticas de campo	80	0	80
Traballos tutelados	5	10	15
Proxectos	4	20	24
Actividades introductorias	4	0	4
Informes/memorias de prácticas	1	30	31
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	15	16
Traballos e proxectos	1	30	31
Observación sistemática	10	0	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Presentacións/exposicións	Presentación de una memoria escrita con las actividades, observaciones, interpretaciones, etc. obtenidas a bordo. Los alumnos expondrán de forma oral los resultados obtenidos
Debates	Al inicio de cada jornada en campaña habrá una reunión con los participantes donde los profesores plantearán preguntas sobre el terreno sobre las cuales los estudiantes deberán debatir para dar una respuesta. Las preguntas planteadas por los estudiantes también se discutirán en grupo.
Estudo de casos/análises de situacións	Cuando ocurran situaciones no planificadas (mala mar, avisos de socorro, averías a bordo, etc.), habrá que replantearse un nuevo análisis de situación frente al nuevo escenario
Prácticas de laboratorio	Análisis de las muestra obtenidas tanto en los laboratorios de abordaje como en tierra para las muestras que así lo requieran.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Con los datos obtenidos en la campaña los profesores plantearán ejercicios con las variables medidas.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realización de la campaña oceanográfica.
Traballos tutelados	Con el material científico obtenido durante la campaña, se planteará a los alumnos la posibilidad de elegir la realización de un trabajo en alguna de las disciplinas oceanográficas.
Proxectos	El alumno tendrá que presentar un proyecto previo a la realización de la campaña que contenga la planificación de la campaña oceanográfica en función del tiempo de barco disponible, objetivos científicos y zona de estudio.
Actividades introductorias	Explicación en el aula de la programación de la campaña oceanográfica así como de las actividades que se van a realizar. Introducción al marco oceanográfico de la zona de trabajo.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Presentacións/exposicións	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Debates	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Prácticas de laboratorio	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Traballos tutelados	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.
Proxectos	Se realizará una atención personalizada para todas las metodologías docentes propuestas.

### Avaliación

Descrición	Cualificación
------------	---------------

Informes/memorias de prácticas	Entrega de una memoria individual	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega de un boletín de ejercicios	20
Traballos e proxectos	Entrega de un trabajo individual	30
Observación sistemática	Puntualidad y permanencia en el turno de trabajo. Participación y colaboración en las tareas de la campaña (preparación de equipos, maniobras, sondas, registros en continuo, separación y etiquetado de muestras). Habilidades en el manejo de equipos.	30

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---



---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---



---

### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

AVISO IMPORTANTE: Dada la situación que tuvo lugar durante el curso 2010-11, queremos poner en conocimiento de los estudiantes, que la utilización del buque de investigación oceanográfico Sarmiento de Gamboa estará supeditada a la disponibilidad de su calendario y a la cesión por parte de la Xunta de Galicia.

En cualquier caso, para atender a las necesidades de la asignatura se harán las gestiones necesarias para contar con otras plataformas de investigación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Recursos Enerxéticos: Mareas e Ondadas**

Materia	Recursos Enerxéticos: Mareas e Ondadas			
Código	V10M078V01207			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Souto Torres, Carlos Alberto			
Profesorado	Souto Torres, Carlos Alberto			
Correo-e	ctorres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	La asignatura "Recursos energéticos: Mareas y Oleaje" dará a los alumnos la oportunidad de conocer los aspectos teóricos y prácticos necesarios para implantar sistemas de energías alternativas aplicadas al medio oceánico. Por otro lado, aprenderán cuáles son los tipos de plantas de aprovechamiento energético del oleaje y la marea, sus analogías y diferencias, y a elegir las mejores ubicaciones para las mismas.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer los aspectos teóricos y prácticos necesarios para implantar sistemas de energías alternativas aplicadas al medio oceánico.	saber	A3
Conocer los tipos de plantas de aprovechamiento energético y sus analogías y diferencias.	saber hacer	A15 A16 A17
Aprender a elegir las mejores ubicaciones de plantas de generación de energía.	saber hacer Saber estar / ser	A1 A2 A4 A5 A10 A18 A19 A20 A23 A24

**Contidos**

Tema
------

1. Oleaje.	<p>1.1 Descripción física del oleaje. Modelos.</p> <p>1.2 Parámetros estadísticos descriptivos del oleaje.</p> <p>1.3 Espectros no direccionales y direccionales. Modelos espectrales.</p> <p>1.4 Estima de la energía y potencia del oleaje a partir de sus parámetros estadísticos.</p> <p>1.5 Instalaciones de aprovechamiento energético del oleaje.</p> <p>1.6 Distribuciones mundiales de oleaje y su potencial de aprovechamiento energético.</p>
2. Mareas.	<p>2.1. Movimientos relativos de la Tierra, Sol y Luna. Efecto resultante de las fuerzas gravitatorias.</p> <p>2.2 Potencial mareal y armónicos principales: Desarrollo teórico.</p> <p>2.3. Predicción de mareas. Sistemas mareales.</p> <p>2.4. Instalaciones de aprovechamiento energético mareal: Ejemplos prácticos.</p> <p>2.5. Ondas de Kelvin. Distribuciones mundiales de mareas: potencial de aprovechamiento energético.</p>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	25	38
Titoría en grupo	5	0	5
Prácticas en aulas de informática	6	0	6
Presentacións/exposicións	1	10	11
Traballos tutelados	0	15	15

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	<p>Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.</p> <p>Las sesiones magistrales servirán de guía a los alumnos para profundizar en los contenidos en la asignatura a partir de la bibliografía recomendada tanto en esta guía del curso como en las sesiones teóricas.</p>
Titoría en grupo	Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/ desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje.
Prácticas en aulas de informática	<p>Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática.</p> <p>Se realizarán prácticas computacionales de tratamiento de datos reales de altura de superficie libre con el fin de evaluar la capacidad energética de la marea en una zona.</p> <p>También se les proporcionará una serie de datos de oleaje en forma de tabla de doble entrada de distribuciones. A partir de ella deben realizar una prospectiva del potencial para su aprovechamiento energético.</p> <p>La metodología aprendida en estas sesiones prácticas será la misma necesaria para la realización del trabajo tutelado.</p>
Presentacións/exposicións	Exposición de 15 minutos del trabajo tutelado por parte de cada grupo de alumnos ante el docente y los demás estudiantes.
Traballos tutelados	Los estudiantes, por grupos, elaborarán un trabajo bibliográfico y de análisis de datos. El objetivo del trabajo es la elaboración de un informe a partir de una serie temporal de datos, en el que se evalúa el aprovechamiento que una determinada instalación hará de la energía del oleaje o de la marea.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Durante las tutorías se asistirá al alumno en las dudas que tenga sobre la materia y en la resolución de ejercicios. Así mismo se realizará un seguimiento de la elaboración de los trabajos tutelados

### Avaliación

Descrición	Cualificación
------------	---------------

Presentacións/exposicións	Se valorará: - La claridad de la exposición. - La adecuación al tiempo de exposición dado. - El correcto uso del lenguaje y de la terminología técnica aplicable al campo. - El adecuado uso de las nuevas tecnologías y del material de apoyo en la presentación.	25
Traballos tutelados	Se evaluarán: - La adecuación de la metodología del tratamiento de los datos y de los resultados obtenidos. - La adecuación de las conclusiones a los resultados obtenidos y la correcta discusión de los mismos. - La adecuación de las fuentes bibliográficas empleadas. - La presentación escrita y gráfica del informe. - El correcto empleo del lenguaje y la terminología técnica aplicable al campo.	75

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar la asignatura es imprescindible la asistencia al menos al 75% de las sesiones magistrales y al 100% de las clases prácticas.

### Bibliografía. Fontes de información

Fernanda Miguélez Pose, **Energía que viene del mar**, 2009,  
Blair Kinsman, **Wind Waves. Their generation and propagation on the ocean surface**, 2002,  
David T. Pugh, **Tides, Surges and Mean Sea-Level**, 1996,  
Gabriel Godin, **The Analysis of Tides**, 1972,  
Tucker, M.J., & Pitt, E.G., **Waves in Ocean Engineering**, 2001,  
Leo H. Holthuijsen, **Waves in oceanic and coastal waters**, 2007,

### Recomendacións

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Análise de Datos e Series Temporais/V10M078V01103  
Linguaxes e Contornas de Programación/V10M078V01102  
Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación/V10M078V01101

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Oceanografía Operacional</b>				
Materia	Oceanografía Operacional			
Código	V10M078V01208			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	González Fernández, Jose			
Profesorado	Fernández López, Vicente González Fernández, Jose Martín Míguez, Belén Montero Vilar, Pedro Otero Tranchero, Pablo Varela Benvenuto, Ramiro			
Correo-e	josegonzalez@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	Conocer la situación actual de la Oceanografía operacional en España y en países de nuestro entorno, principales servicios de Oceanografía operacional existentes proyectos desarrollados (EuroGOOS) y instituciones participantes. Conocer los principales centros europeos de datos oceanográficos. Manejar los principales modelos numéricos de uso común en esta disciplina. Anidación de modelos. Aprender las principales técnicas de asimilación de datos observacionales.			

### Competencias de titulación

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.

### Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Conocer la situación actual de la Oceanografía operacional en España y en países de nuestro entorno, principales servicios de Oceanografía operacional existentes proyectos desarrollados (EuroGOOS) y instituciones participantes.	saber	A1 A4
(*)Manejar los principales modelos numéricos de uso común en esta disciplina. Anidación de modelos	saber saber hacer	A1 A9 A16 A18
(*)Aprender las principales técnicas de asimilación de datos observacionales.	saber saber hacer	A1 A14 A18 A20
(*)Conocer los principales centros europeos de datos oceanográficos.	saber	A1 A4

### Contidos

Tema	
(*)Bases de la oceanografía operacional	(*)Introducción a la oceanografía operacional Desarrollos de instrumentos y técnicas empleadas en la oceanografía operacional.
(*)Proyectos de oceanografía operacional	(*)Ejemplos de proyectos de oceanografía operacional nacionales e internacionales. Principales centros europeos y nacionales

(\*)Modelos de oceanografía operacional

(\*)Modelos numéricos en oceanografía. Hipótesis y simplificaciones. Consideraciones prácticas sobre el modelado numérico. El modelo ROMS. Ejemplos de aplicación del modelo ROMS en estudios de oceanografía regional.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	12	18	30
Presentacións/exposicións	1	0	1
Traballos tutelados	6.5	0	6.5
Sesión maxistral	15	22.5	37.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte del alumnado ante el docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
Traballos tutelados	El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Generalmente se trata de una actividad autónoma de/de los estudiante/s que incluye la búsqueda y recogida de información, lectura y manejo de bibliografía, redacción...
Sesión maxistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	Valoración de la presentación por parte del profesor.
Traballos tutelados	Valoración de la presentación por parte del profesor.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Seminarios	Valoración por el profesor de la asistencia, esfuerzo dedicado y del trabajo entregado.	30
Presentacións/exposicións	Valoración de la presentación por parte del profesor.	30
Traballos tutelados	Valoración por el profesor de la calidad del trabajo tutelado.	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Metodoloxías Físicas Avanzadas e Instrumentación/V10M078V01101

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesos Físicos de Pequeña Escala**

Materia	Procesos Físicos de Pequeña Escala			
Código	V10M078V01209			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Roson Porto, Gabriel			
Profesorado	Roson Porto, Gabriel Ruiz Villarreal, Manuel Torres Almarza, Ricardo			
Correo-e	groson@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código			
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.		
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.		
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.		
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.		
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.		
A6	CG6. Capacidade de toma de decisións no contexto investigador.		
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.		
A8	CG8. Capacidades de traballo en equipos multidisciplinares.		
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.		
A10	CG10. Aprendizaxe científica autónoma		
A11	CG11. Adaptación a novas situacións		
A12	CG12 Creatividade científica		
A13	CG13. Iniciativa e espírito emprendedor		
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.		
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.		
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.		
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.		
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.		
A19	CE6. Planificar, orzar e optimizar campañas e experimentos oceanográficos.		
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.		
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.		
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.		
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.		
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.		

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Conocer los principales mecanismos físicos oceánicos de pequeña escala espacial que tienen gran influencia en escalas superiores	saber saber hacer	A1 A2 A4 A5 A7 A8 A9 A13 A14 A15 A18 A21 A22
--	----------------------	--

Desarrollo de habilidades y recursos investigadores que permitan desarrollar trabajos de investigación original que puedan conducir a la elaboración de una tesis doctoral	saber saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24
--	----------------------	---

### Contidos

Tema

(\*)Procesos de micro y mesoescala. Turbulencia. (\*)  
Difusión. Mezcla. Solubilidad y procesos superficiales. Corrientes de turbidez y de tormenta. Corrientes costeras de oleaje. Vórtices de mesoescala. Frentes.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	15	30
Seminarios	10	10	20
Titoría en grupo	5	5	10
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	5	10
Observación sistemática	5	0	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación de los contenidos de la asignatura. Establecimiento de interrelaciones entre los temas y los diversos aspectos de los objetivos a conseguir.
Seminarios	Realización de prácticas de gabinete y de ordenador en las que se abordan ejercicios y casos prácticos para afianzar los conocimientos teóricos adquiridos. Realización de trabajos bibliográficos y de análisis de datos con presentación oral de los resultados en forma de seminario.

Tutoría en grupo	Resolución de ejercicios en grupo. Seguimiento de la elaboración de los seminarios . Los comentarios de los alumnos sobre la materia impartida así como sobre el modo de exposición de la misma y las propias dudas que al profesor le van planteando resultarán provechosas para conocer cómo sus alumnos van progresando en el aprendizaje de su asignatura, qué puntos de la misma le resultan más complicados y qué aspectos de su método de enseñanza resultan más eficaces.
------------------	---

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	 se realizarán tutorías personalizadas
Seminarios	 se realizarán tutorías personalizadas
Tutoría en grupo	 se realizarán tutorías personalizadas
Probas	Descripción
Observación sistemática	
Probas prácticas, de ejecución de tareas reais e/ou simuladas.	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación
Sesión maxistral	Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos	30
Seminarios	Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula	20
Tutoría en grupo	Evaluación del proceso de aprendizaje	0
Probas prácticas, de ejecución de tareas reais e/ou simuladas.	Evaluación continua mediante de la exposición de trabajos	20
Observación sistemática	Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula	30

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trazadores Químicos**

Materia	Trazadores Químicos			
Código	V10M078V01210			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Roson Porto, Gabriel			
Profesorado	Roson Porto, Gabriel			
Correo-e	groson@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocimiento de las principales variables de que dispone la disciplina oceanográfica química para trazar las masas de agua y evaluar los ciclos biogeoquímicos de los diferentes elementos inorgánicos disueltos	saber saber hacer	A1 A2 A4 A7 A17 A18 A22

**Contidos**

Tema	
Aspectos de la química de los nutrientes silicio, fósforo y nitrógeno en agua de mar. Variaciones espaciales y temporales de sus concentraciones en los océanos mundiales.	Control químico y biológico de sus concentraciones. Procesos que afectan a su oxidación y reducción. Estequiometría de los aportes y de la regeneración de los nutrientes en el océano.
(*)Control da distribución vertical dos *trazadores.	(*)Modelos dunha caixa. Modelos de dúas caixas. Modelos de tres caixas.
Otros trazadores químicos, CFC's, isótopos, su papel en la descripción de la circulación y la edad de las masas de agua;	variabilidad espacio temporal, diferencias inter- y intra- oceánicas.
Otros elementos minoritarios, abundancias y tiempos de residencia	mecanismos de aportación y retirada en los océanos.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	5	20	25
Sesión maxistral	10	20	30
Observación sistemática	5	15	20

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodología docente**

	Descripción
Seminarios	Realización de prácticas de gabinete y de ordenador en las que se abordan ejercicios y casos prácticos para afianzar los conocimientos teóricos adquiridos. Realización de trabajos bibliográficos y de análisis de datos con presentación oral de los resultados en forma de seminario. Revisión de un artículo científico y debate sobre las conclusiones del mismo en relación a los contenidos del curso
Sesión magistral	- Clases teóricas . Presentación de los contenidos de la asignatura.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	  Se realizará atención personalizada
Seminarios	  Se realizará atención personalizada
Pruebas	Descripción
Observación sistemática	

**Avaluación**

	Descripción	Cualificación
Seminarios	Evaluación continua mediante de la exposición de trabajos	25
Sesión magistral	Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula.	50
Observación sistemática	Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos	25

**Otros comentarios sobre a Avaluación****Bibliografía. Fuentes de información****Recomendaciones**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Gases Bioxénicos</b>				
Materia	Gases Bioxénicos			
Código	V10M078V01211			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Roson Porto, Gabriel			
Profesorado	de la Paz Arandiga, Mercedes Fernandez Pérez, Fiz Fernandez Rios, Aida Padín Álvarez, José Antonio Roson Porto, Gabriel			
Correo-e	groson@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer el papel de los principales gases biogénicos en la biogeoquímica de los océanos y de los procesos responsables de su distribución en los océanos, así como su uso como trazadores oceanográficos	saber saber facer	A15 A16 A17 A20 A21 A22

<b>Contidos</b>	
Tema	
(*)(*)Procesos oceanográficos que afectan a la variabilidad espacial y temporal de los gases biogénicos:	Procesos oceanográficos que afectan a la variabilidad espacial y temporal de los gases biogénicos:
- Intercambio océano-atmósfera.	Factores de variabilidad cinética y parametrización empírica en función del viento.
- Solubilidad y transporte en el océano de los gases biogénicos y antropogénicos	relación con la formación y distribución de las masas de agua
Interacción biológica: fuentes y sumideros de gases biogénicos en el océano interior.	Relaciones estequiometrías. Efecto de la bomba de alcalinidad en el transporte de CO <sub>2</sub> . Utilización aparente de oxígeno.
Efecto antropogénico en la distribución de los gases biogénicos	Técnicas de retrocálculo para la separación de las componentes naturales y antropogénicas
Efectos específicos en zonas costeras	impacto de los aportes continentales e interacción
Distribución de los gases biogénicos en el océano	Efectos de la mezcla de masas de agua.
Otros gases poco o no reactivos, clorofluorocarbonos (CFC's), F6S, relaciones isotópicas, óxidos de nitrógeno, compuestos de azufre, metano	su papel en la descripción de la circulación y la estimación de la edad de las masas de agua; variabilidad espacio temporal, diferencias inter- y intra- oceánicas.

## **Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	30	45
Seminarios	10	20	30

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases teóricas
Seminarios	Clases prácticas de gabinete con el Profesor . Revisión y valoración crítica sobre los métodos de estimación el carbono antropogénico en el océano.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	  Se realizará atención personalizada
Seminarios	  Se realizará atención personalizada

### Avaliación

Descrición	Cualificación
Seminarios Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula. Evaluación continua mediante de la exposición de trabajos. Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos.	100

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Materia Orgánica Disolta e Particulada no Océano**

Materia	Materia Orgánica Disolta e Particulada no Océano			
Código	V10M078V01212			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Roson Porto, Gabriel			
Profesorado	Roson Porto, Gabriel			
Correo-e	groson@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A20	CE7. Analizar, discutir e avaliar criticamente resultados de experimentos e campañas oceanográficas.
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocimiento de la composición, reactividad, distribución, interacciones y variabilidad espacio temporal del material disuelto y particulado en los océanos, atendiendo a su papel en los ciclos biogeoquímicos	saber saber facer	A15 A16 A17 A18 A20 A21 A22

**Contidos**

Tema	
Aspectos de la química de los elementos disueltos y particulados en el océano.	Cantidad y naturaleza de la materia orgánica en los océanos. Fuentes externas (atmósfera, escorrentía) y internas (excreción por el fito y zooplancton).
Composición elemental de la materia orgánica	variaciones temporales (estacionales) y espaciales, diferencias inter- y intra- oceánicas.
Hidrocarburos, carbohidratos, aminoácidos y polipéptidos, vitaminas.	variaciones temporales (estacionales) y espaciales, diferencias inter- y intra- oceánicas.
Procesos de descomposición de la materia orgánica.	Distinción entre materia orgánica lábil, biodegradable y refractaria  Exportación y remineralización

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	20	30
Seminarios	15	30	45

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodología docente</b>	
	Descripción
Sesión maxistral	- Clases teóricas : Presentación de los contenidos de la asignatura
Seminarios	Realización de prácticas de gabinete y de ordenador en las que se abordan ejercicios y casos prácticos para afianzar los conocimiento teóricos adquiridos. Realización de trabajos bibliográficos y de análisis de datos con presentación oral de los resultados en forma de seminario

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	  Se realizará atención personalizada
Seminarios	  Se realizará atención personalizada

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Cualificación
Sesión maxistral	Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula.	50
Seminarios	Evaluación continua mediante de la exposición de trabajos. Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos.	50

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **Bibliografía. Fontes de información**

- Chemical oceanography, edited by J. P. Riley and G. Skirrow. Academic Press, 1975-1978
- E.K. Duursma and R. Dawson, Marine organic chemistry : evolution, composition, interactions and chemistry of organic matter in seawater, Elsevier, cop. 1981.
- Jorge L. Sarmiento and Nicolas Gruber, Ocean biogeochemical dynamics, Princeton University Press, 2006

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ecosistemas de Afloramiento**

Materia	Ecosistemas de Afloramiento			
Código	V10M078V01213			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OP	1	An
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo			
Coordinador/a	Piedracoba Varela, Silvia			
Profesorado	Desmond Barton, Eric Gil Coto, Miguel Gómez Figueiras, Francisco González Castro, Carmen Herrera Cortijo, Juan Luis Otero Tranchero, Pablo Piedracoba Varela, Silvia Zúñiga García, Diana			
Correo-e	spiedra@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	<p>En esta materia se analizarán y compararán los cuatro principales afloramientos costeros (NO África-Península Ibérica, California-Oregón, Perú-Chile y Namibia-Sudáfrica) incluyendo diversos aspectos relacionados con su dinámica, estructura y funcionamiento entre los que se encuentran el clima y la dinámica oceánica, el cambio climático, la física de la atmósfera y del océano, la biogeoquímica, la producción de los ecosistemas y la estructura de las cadenas tróficas.</p> <p>Se hará especial hincapié en la dinámica y acoplamiento físico-biológico en el Ecosistema de Afloramiento Ibérico así como en los ecosistemas de rías localizados en el límite septentrional del mismo.</p> <p>Esta materia será impartida por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Universidad de Vigo que son especialistas en los campos de la Oceanografía Física, Química y Biológica en los ecosistemas de afloramiento.</p>			

**Competencias de titulación**

Código	
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
	saber	A15

**Contidos**

Tema	
(*)	(*)
5. Dinámica de la plataforma ibérica atlántica	<p>5.1. Hidrografía de la zona. Descripción de las masas de agua de influencia en el Margen Ibérico Atlántico.</p> <p>5.2. La variabilidad estacional del margen ibérico atlántico: hundimiento Vs. afloramiento. El viento como motor principal del sistema: campos espaciales. Diferencias entre la costa atlántica y cantábrica.</p> <p>5.3. La corriente ibérica hacia el polo. Variabilidad estacional. Teorías sobre su formación.</p> <p>5.4. Los aportes continentales. Medición y registros existentes. Variabilidad estacional de los aportes fluviales. Tipos de ríos.</p> <p>5.5- Las plumas de los ríos: influencia de los aportes fluviales en la dinámica de plataforma.</p> <p>5.6. Frentes costeros y su posible relación con la distribución de plancton, huevos y larvas.</p> <p>5.7. Corrientes de plataforma. De la gran a la pequeña escala: interacción océano-plataforma-estuario.</p>

6. Dinámica de estuarios. Dinámica de las Rías gallegas	(*)3.1. Definición de estuario. Tipos de estuarios. 3.2. Forzamientos relevantes en distintos regímenes estuáricos. Patrones de circulación. 3.3. Dinámica de las Rías. Diferencias entre Rías Baixas y Rías Altas.
2. Procesos biogeoquímicos en el sistema de afloramiento ibérico: variabilidad espacial y temporal de nutrientes orgánicos e inorgánicos, flujos de carbono a través de la columna de agua y acoplamiento pelágico-bentónico.	2.1. Influencia de las diferentes condiciones hidrográficas en la distribución tanto espacial como temporal de los elementos traza y de los nutrientes en el sistema de afloramiento ibérico. 2.2. Magnitud de los flujos químicos que sostienen la alta productividad en las rías. Flujos en las interfases atmósfera - océano, agua - sedimento y rías - plataforma adyacente. 2.3. Acoplamiento pelágico-bentónico en las rías y su relevancia en los flujos de la materia orgánica entre los diferentes compartimentos del ecosistema.
3. Estructura, composición, función y dinámica de las comunidades microbianas en los sistemas de afloramiento. Evaluación de la capacidad de las áreas de afloramiento de tomar el exceso de CO2	(*)5.1. Estructura y composición del plancton autótrofo y heterótrofo: Variabilidad espacial y temporal 5.2. Relaciones carbono/clorofila, producción primaria y tasas de crecimiento 5.3. Relaciones biomasa heterótrofa/biomasa autótrofa 5.4. Balance metabólico y estructura-composición de la comunidad microbiana 5.5. Papel del microzooplankton e importancia de la mixotrofia. 5.6. La sucesión planctónica en sistemas de afloramiento costero: diatomeas vs dinoflagelados 5.7. Intensidad de afloramiento y distribución espacio-temporal de diatomeas y dinoflagelados. 5.8. Hundimiento (downwelling) y proliferaciones de dinoflagelados: Las Rías Baixas como ejemplo.
4. Comparativa entre Sistemas de Afloramiento.	4.1. Perspectiva física 4.2. Perspectiva biogeoquímica.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	38	53	91
Seminarios	20	35	55
Presentacións/exposicións	15	30	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Saídas de estudo/prácticas de campo	12	12	24
Titoría en grupo	10	5	15
Traballos e proxectos	20	0	20

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición teórica por parte de los(as) profesores de los distintos contenidos de la materia, bases teóricas y/o directrices de un trabajo o proyecto a realizar por el estudiante.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico para complementar los contenidos de la materia, que se usarán como complemento de las clases teóricas.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte del alumno (o grupo de alumnos) ante los docentes de un tema sobre los contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio o proyecto.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Se utilizarán como complemento de la lección magistral.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.
Saídas de estudo/prácticas de campo	(*)Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollarán en laboratorio y/o barco, dependiendo de la disponibilidad de este último.
Titoría en grupo	(*)Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Tutoría en grupo	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Presentacións/exposicións	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Seminarios	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Prácticas en aulas de informática	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Sesión maxistral	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.
Saídas de estudo/prácticas de campo	El estudiante será atendido en el transcurso de las clases y seminarios, así como en la resolución de problemas y ejercicios. Se fijarán horas de tutoría para resolver las dudas referentes a la elaboración de los trabajos y presentaciones que serán objeto de la evaluación final de la materia.

#### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	La asistencia a clase será valorada.	10
Seminarios	La asistencia a los seminarios será valorada.	10
Presentacións/exposicións	Será valorada tanto la presentación del trabajo en forma escrita como su exposición oral.	30
Saídas de estudo/prácticas de campo(*)	La asistencia a las prácticas de campo será valorada	10
Traballos e proxectos	Será valorada tanto la presentación del trabajo de forma escrita como su exposición oral.	40

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

- Varela, M., Prego, R., Pazos, Y., **Vertical biogenic particle flux in a western Galician ria (NW Iberian Peninsula).**, Mar. Ecol-Prog. Ser. 269: 17-32.,
- Figueiras F G, Labarta U & Fernandez-reiriz MJ., **Coastal upwelling, primary production and mussel growth in the Rías Baixas of Galicia.**, Hydrobiologia 484: 121-131.,
- Figueiras, F.G., K. Jones, A.M. Mosquera, X. A. Alvarez Salgado, A. Edwards, N. MacDougall., **Red tide assemblage formation in an estuarine upwelling ecosystem: Ría de Vigo.**, Journal of Plankton Research 16: 857-878.,
- Fermín, E. G., F.G. Figueiras, B.Arbones, M.L. Villarino., **Short-time evolution of a Gymnodinium catenatum population in the Ría de Vigo.**, Journal of Phycology 32: 212-221.,
- Crespo, B.G., F.G. Figueiras, S. Groom., **Role of across-shelf currents in the dynamics of harmful dinoflagellate blooms in the northwestern Iberian upwelling.**, Limnology and Oceanography 52: 2668-2678.,
- Montecino, V., Lange, C.B., **he Humboldt Current System: ecosystem components and processes, fisheries, and sediment studies.**, Progress in Oceanography 83, (1-4), 65-79.,
- Hutchings, L., van der Lingen, C., Shannon, L., Crawford, R., Verheye, H.M.S., Bartholomae, C., van, **The Benguela Current: an ecosystem of four components.**, Progress in Oceanography 83, (1-4), 15-32.,
- Checkley, D.M., Barth, J.A., **Patterns and processes in the California Current System.**, Progress in Oceanography 83, (1-4), 49-64.,
- Bertrand, A., Guevara-Carrasco, R., Soler, P., Csirke, J., Chavez, F.P. (Eds.), **The Northern Humboldt current system: ocean dynamics, ecosystem processes, and fisheries.**, Progress in Oceanography 79 (2-4), 95-142.,

- Arístegui, J., Álvarez-Salgado, X.A., Barton, E.D., Figueiras, F.G., Hernández-León, S., Roy, C., Sa, **Oceanography and fisheries of the Canary Current/ Iberian Region of the Eastern North Atlantic.**In: **Robinson, A.R., Brink, K.H. (Eds.), The Global Coastal Ocean, Interdisciplinary Regional Studies and**, Harvard University Press, Cambridge, MA, USA, pp. 879-933.,
- Varela, M., Díaz del Río, G., Álvarez-Ossorio, M.T., Costas, E., **Factors controlling phytoplankton size class distribution in the upwelling area of the Galician continental shelf (NW Spain).**, *Scientia Marina* 55, 505-518.,
- Unrein, F., Massana, R., Alonso-Sáez, L., Gasol, J.M., **Significant year-round effect of small mixotrophic flagellates on bacterioplankton in an oligotrophic coastal system.**, *Limnology Oceanography* 52, 456-469.,
- Teira, E., Serret, P., Fernández, E., **Phytoplankton size-structure, particulate and dissolved organic carbon production and oxygen fluxes through microbial communities in the NW Iberian coastal transition zone.**, *Marine Ecology Progress Series* 219, 65-83.,
- Lorenzo, L.M., Arbones, B., Tilstone, G.H., Figueiras, F.G., **Across-shelf variability of. Phytoplankton composition, photosynthetic parameters and primary production in the NW Iberian upwelling system.**, *Journal Marine Systems* 54, 157-173.,
- Nicholls, R. J., P. P. Wong, V. Burkett, J. O. Codignotto, J. E. Hay, R. F. McLean, S. Ragoonaden, a, **Coastal systems an low-lying areas, in Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on C**, Cambridge University Press, Cambridge, UK., pp. 315-356.,
- Mann, K.H. , Lazier, J.R.N., **Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans.**, 2nd edition, xii, 394p. Oxford: Blackwell Science Limited.,
- Varela, R. A., G. Roson, J. L. Herrera, S. Torres-Lopez, y A. Fernandez-Romero, **A general view of the hydrographic and dynamical patterns of the Rias Baixas adjacent sea area.**, *J. Mar. Syst.*, 54, 97-113.,
- Tomczak, M., and J. S. Godfrey, **Physical oceanography of the western Iberia ecosystem: Latest views and challenges.**, *Progress in oceanography*, 74, 149-173,
- Relvas, P., Barton, E.D., Dubert, J., Oliveira, et al., **Physical oceanography of the western Iberia ecosystem: Latest views and challenges.**, *Progress in oceanography*, 74, 149-173,
- Pauly, D., and V. Christensen, **Primary production required to sustain global fisheries.**, *Nature*, 374, 255-257.,
- MacCready, P., and W. R. Geyer, **Advances in Estuarine Physics**, *Annual Review of Marine Sciences*, 2, 35-58.,
- Open University, **Ocean Circulation**,
- Otero, P., Ruiz-Villarreal, M. and A. Peliz, **Variability of river plumes off Northwest Iberia in response to wind events.**, *Journal of Marine Systems*, 72 (1-4), 238-255,
- Elliott, M., and D. S. McLusky, **The need for definitions in understanding estuaries.**, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55(6), 815-827.,
- Dyer, K. R., **Estuaries: A physical introduction, 2nd ed**, John Wiley & Sons Ltd., Chichester.,
- Crespo, B.G., F.G. Figueiras, P. Porras, I.G. Teixeira, **Downwelling and dominance of autochthonous dinoflagellates in the NW Iberian margin: The example of the Ría de Vigo.**, *Harmful Algae* 5: 770-781.,
- Chavez, F.P.; Messie, M., **A comparison of Eastern Boundary Upwelling Ecosystems. Progress in Oceanography 83, (1-4), 80-96.**, *Harmful Algae* 5: 770-781.,
- Cermeño, P., Marañón, E., Pérez, V., Serrest, P., Fernández, E., Castro, C.G., **Phytoplankton size structure and primary production in highly dynamic coastal ecosystem (Ría de Vigo-NW Spain). Seasonal and short-time scale variability.**, *Estuarine Coastal Shelf Science* 67, 251-266.,
- Castro CG, Pérez FF, Alvarez-Salgado XA, Fraga F., **Coupling between the thermohaline, chemical and biological fields during two contrasting upwelling events off the NW Iberian Peninsula.**, *Continental Shelf Research* 20(2): 189-210.,
- Böttjer, D., Morales, C.E., **Nanoplanktonic assemblages in the upwelling area off Concepción (~36°S), central Chile: Abundance, biomass, and grazing potential during the annual cycle.**, *Progress in Oceanography* 75, 415-434.,
- Arístegui J, Barton ED, Álvarez-Salgado XA, Santos AMP, Figueiras FG, Kifani S, Hernández-León S, Ma, **Sub-regional ecosystem variability in the Canary Current upwelling.**, *Progress in Oceanography*, 83: 33-48.,
- Arbones, B., Castro, C.G., Alonso-Pérez, F., Figueiras, F.G., **Phytoplankton size structure and water column metabolic balance in a coastal upwelling system: the Ría de Vigo, NW Iberia.**, *Aquatic Microbial Ecology* 50, 169-179. Arístegui J, Barton ED, Álvarez-Salgado XA, Santos AMP, Figu,
- Alonso-Pérez, F., Ysebaert, T., Castro, C.G., **Effects of suspended mussel culture on benthic-pelagic coupling in a coastal upwelling system (Ría de Vigo NW Iberian Peninsula).**, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 382, 2: 96-107.,
- Gago, J., M. Gilcoto, Perez, F. F. Rios, A. F., **Short-term variability of fCO<sub>2</sub> in seawater and air-sea CO<sub>2</sub> fluxes in a coastal upwelling system (Ria de Vigo, NW Spain).**, *Mar. Chem.* 80(4): 247-264.,
- Cobelo-García, A. Prego R. , Labandeira, A., **Land inputs of trace metals, major elements, particulate organic carbon and suspended solids to an industrial coastal bay of the NE Atlantic.**, *Water Res.*, 38(7): 1753-1764.,
- Nogueira, E., Pérez, F.F. & Rios, A.F., **Seasonal Patterns and Long-term Trends in an Estuarine Upwelling Ecosystem (Ría de Vigo, NW Spain).**, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 44: 285-300.,
- Tenore, K.R., Bouer, L.F., Cal, R.M., García Fernández, C., González, N., González-Gurriaran, E., Ha, **Coastal upwelling in the Rías Bajas, NW Spain: contrasting the benthic regimes in the Rías of Arosa and Muros.**, *J. Mar. Res.* 40 (3), 701-772,

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Análise de Datos e Series Temporais/V10M078V01103

Ciclos Bioxeoquímicos Globais/V10M078V01214

Ecoloxía do Plancton/V10M078V01106

Oceanografía de Ecosistemas/V10M078V01107

---

**Outros comentarios**

---

Se recomenda que los alumnos que se matriculen tengan conocimientos básicos en Física, Geoquímica y Biología.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ciclos Bioxeoquímicos Globais**

Materia	Ciclos Bioxeoquímicos Globais			
Código	V10M078V01214			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OP	1	An
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ecoloxía e bioloxía animal Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Gago Duport, Luis Carlos			
Profesorado	Álvarez Salgado, Xose Antón Bernárdez Rodríguez, Patricia Fernández Dávila, Alfonso Gago Duport, Luis Carlos Nieto Cid, María del Mar Serret Ituarte, Pablo			
Correo-e	duport@uvigo.es			
Web	<a href="http://Faitic.uvigo.es">http://Faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Una comprensión firme de la relación entre la concentración de elementos en los diferentes reservorios terrestres y las relaciones cinéticas de transferencia y acoplamiento entre sistemas es crítica para analizar la evolución la Tierra como sistema global. El formalismo de ciclos biogeoquímicos ha proporcionado el marco conceptual adecuado para este fin al reconocer y caracterizar la interacción entre los procesos múltiples y complejos que mueven, transforman y almacenan los productos químicos en el geósfera, la atmósfera, la hidrosfera, y la biosfera. Los ciclos biogeoquímicos posibilitan caracterizar las interacciones entre los mundos orgánicos e inorgánicos a través de su reactividad química y de la transferencia de elementos químicos entre compuestos y reservorios.</p> <p>En esta asignatura, junto a un contenido conceptual básico acerca de los conceptos asociados al formalismo de ciclos geoquímicos, se persigue transmitir un conocimiento eminentemente práctico que permita al estudiante conocer y utilizar las técnicas experimentales y de modelización geoquímicas para caracterizar los flujos e identificar fuente y sumideros, entre diferentes sistemas asociados al medio marino.</p>			

**Competencias de titulación**

Código			
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.		
A2	CG2. Capacidade para a aplicación do método científico.		
A3	CG3. Coñecementos avanzados de informática aplicada á ciencia.		
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.		
A7	CG7. Capacidade para a planificación e execución do traballo científico.		
A9	CG9. Habilidades de razoamento crítico.		
A12	CG12 Creatividade científica		
A14	CE1. Xerar datos oceanográficos para a investigación mariña.		
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.		
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.		
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.		
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.		
A21	CE8. Capacidade para analizar bases de datos oceanográficas e adquirir habilidades para o seu tratamento.		
A22	CE9. Capacidade para a aplicación de métodos de investigación avanzados.		
A23	CE10. Capacidade para a redacción de textos científicos.		
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.		

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)1. Conocer y comprender, el funcionamiento de la Tierra como sistema.	saber	A1 A2 A12 A15 A16

(*)2. Ser capaz de caracterizar la interacción entre los diferentes reservorios, los procesos físicos, químicos y biológicos involucrados así como las diferentes escalas espacio-temporales asociadas.	saber saber hacer	A1 A9 A12 A15 A16 A17
(*)3. Ser capaz de diferenciar conceptos básicos asociados a la caracterización de procesos mediante la aproximación ciclos geoquímicos: estabilidad de los sistemas, estado estacionario, sistemas disipativos, acoplamiento entre sistemas.	saber	A12 A15 A17 A22
(*)4. Conocer los parámetros básicos asociado a la modelización de ciclos geoquímicos: tiempo de respuesta y de residencia de los sistemas, coeficientes de transferencia.	saber	A1 A2 A15
(*)5. Ser capaz de reconocer y analizar la información contenida en diagramas de flujo representativos de los diferentes ciclos geoquímicos.	saber saber hacer	A1 A4 A7 A15
(*)6. Adquirir una experiencia práctica en el manejo de programas para la modelización de procesos naturales mediante la aproximación de ciclos geoquímicos	saber hacer	A1 A3 A12 A14 A18
(*)7. Realización de modelos de interacción y evolución geoquímica entre sedimentos-agua del mar mediante el uso de códigos informáticos especiación-reacción.	saber hacer	A1 A2 A3 A12 A16 A21 A23 A24

## Contidos

Tema	
(*)1. Introducción: La Tierra como sistema biogeoquímico	(*)interacción y acoplamiento entre procesos geoquímicos. Modelos de aproximación a la Geoquímica global. Teoría Gaia
(*)2. Estabilidad y equilibrio en los sistemas naturales.	(*)Ejemplos de sistemas geoquímicos. Ciclos de corto, medio y largo plazo.
(*)3. Interpretación de procesos basados en el análisis de ciclos geoquímicos.	(*)Capacidad de predicción de los modelos basados en ciclos geoquímicos
(*)4. Introducción al formalismo de ciclos biogeoquímicos.	(*) Coeficientes de transferencia. Ciclos lineales y no lineales. Tiempo de respuesta y de residencia en un sistema geoquímico. Su significado en la interpretación de los procesos
(*)5. Comportamiento individual y colectivo en ciclos geoquímicos: Acoplamiento entre sistemas geoquímicos.	(*)Parametrización de los ciclos biogeoquímicos: Modelos basados en autovalores y autovectores. Introducción a los Modelos especiación-reacción para caracterizar la evolución geoquímica en reservorios naturales.
(*)6. El ciclo del carbono a corto y medio plazo.	(*)Diagénesis y mineralización de de la materia orgánica.
(*)7. El ciclo del carbono a largo plazo: Interacción carbonatos-silicatos.	(*)Perturbaciones antropogénicas del ciclo del carbono. Técnicas de secuestro del CO2.
(*)8. Otros ciclos geoquímicos	(*)Ciclos del Azufre Nitrógeno y Fosforo. Ciclo de los metales. Influencias humanas sobre estos ciclos.
(*)9. Ciclo del Oxígeno y de los halógenos.	(*)Su importancia en la evolución de la atmósfera y el océano primitivos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	25	25	50
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	10	20
Traballos tutelados	0	55	55
Prácticas en aulas de informática	35	35	70
Presentacións/exposicións	5	10	15
Sesión maxistral	30	60	90

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

Descrición

Prácticas de laboratorio	Realización de estudos com microsensores para medir parámetros como *pH, Eh, Ou2 *H2*S
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realización de estudos "in situ" para *determinar a *variabilidade de *parámetros como *pH, Eh, Ou2 *H2*S na capa *béntica.
Traballos tutelados	Realización dun estudo baseado na combinación de datos experimentais e *modelización *geoquímica
Prácticas en aulas de informática	Introdución ao manexo de códigos informáticos *especiación-reacción, para a *modelización de ciclos *biogeoquímicos
Presentacións/exposicións	Presentación dun traballo individual empregando as ferramentas, tanto experimentais, como de *modelización e cuxo aprendizaxe #realizar ao longo do curso
Sesión maxistral	Descrición da ideas teóricas fundamentais asociadas ao *formalismo e *parametrización de ciclos *biogeoquímicos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	(*Consistirá *esencialmente en orientar aos alumnos nos problemas prácticos ( *énfoque do tema, desenvolvemento de modelos, *etc) asociados ao proceso de realización dos traballos *personalizados propostos,
Prácticas en aulas de informática	(*Consistirá *esencialmente en orientar aos alumnos nos problemas prácticos ( *énfoque do tema, desenvolvemento de modelos, *etc) asociados ao proceso de realización dos traballos *personalizados propostos,

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	(*Trátase de traballos cuxa realización #estender ao longo do todo o curso. Neles se *asignaa cada alumno un problema de estudo co *fín de elaborar un modelo de evolución de asociado sistema *geoquímico e no que se combinan datos experimentais, utilización de bases de datos e *modelización baseada en programas *geoquímicos.	60
Prácticas en aulas de informática	(*búscase a *adquisición de experiencia no desenvolvemento de modelos *geoquímicos que involucren transporte de masa ao longo da columna de auga e as súas *interfases: Para iso empregárase *software de uso común en *geoquímica : *Phreeqc, *EQ/36, *Frezcheen *GWB, *Minteq, entre outros.	20
Presentacións/exposicións	(*Nelas se *expondra de forma *individual e discutirase en conxunto, os resultados obtidos, os problemas atopados e a experiencia adquirida, durante a realización dos traballos	20

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

Lasaga AC y Kirkpratrck R.J. (Eds.), **Kinetics of Geochemical Processes**, 1ª,  
Ernst-Detlef Schulze , Martin Heimann , Sandy Harrison , Elisabeth Holland , Jonathan Lloyd , Ian Co, **Global Biogeochemical Cycles in the Climate System**, 1ª,  
Hugh Rollinson, **Early Earth Systems: A Geochemical Approach**, 1ª,  
Axel Liebscher (Editor), Christoph A. Heinrich (Editor), **FLUID-FLUID INTERACTIONS**, 1ª,  
William H. Schlesinger (Editor), **Biogeochemistry**, 1ª,  
Karl K. Turekian (Editor), Heinrich D. Holland (Editor), B. Sherwood Lollar (Editor), **Environmental Geochemistry: Treatise on Geochemistry**, 1ª,  
H. Elderfield (Editor), K. K. Turekian (Editor), H. G. Holland (Editor), **The Oceans And Marine Geochemistry**, 1ª,  
C.A.J. Apelo y D. Postma, **Geochemistry <groundwater and pollution**, 2ª,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Materia Orgánica Disolta e Particulada no Océano/V10M078V01212  
Oceanografía de Ecosistemas/V10M078V01107  
Procesos Físicos de Pequena Escala/V10M078V01209  
Técnicas Instrumentais e Xeocronolóxicas Avanzadas/V10M078V01203  
Trazadores Químicos/V10M078V01210

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Gases Bioxénicos/V10M078V01211  
Metodoloxías Químicas Avanzadas/V10M078V01104

Trazadores Químicos/V10M078V01210

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Análise de Datos e Modelado en Oceanografía Biolóxica/V10M078V01202

Cambio Global/V10M078V01215

Linguaxes e Contornas de Programación/V10M078V01102

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cambio Global**

Materia	Cambio Global			
Código	V10M078V01215			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OP	1	An
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ecología e bioloxía animal Física aplicada Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Sobrino Garcia, Maria Cristina			
Profesorado	Alejo Flores, Irene Álvarez Salgado, Xose Antón Besada Montenegro, Victoria Bode Riestra, Antonio Fernandez Pérez, Fiz Fernandez Suarez, Emilio Manuel Fra Paleo, Urbano Frances Pedraz, Guillermo González-Garcés Santiso, Alberto Lens Lourido, Santiago Angel Perez Arlucea, Marta Maria Prego Reboredo, Ricardo Roson Porto, Gabriel Simó Martorell, Rafel Sobrino Garcia, Maria Cristina Vázquez Rodriguez, Marcos			
Correo-e	sobrinoc@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Estado actual del impacto del cambio global sobre el océano y análisis de los principales impactos del cambio global sobre el medio marino y sus comunidades.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1. Capacidade de análise e síntese de información científica.
A4	CG4. Capacidade de interpretación crítica de documentos científicos.
A5	CG5. Capacidade de resolución de problemas científicos.
A15	CE2. Interpretar o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan.
A16	CE3. Afondar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espazotemporais.
A17	CE4. Coñecer e aplicar as principais teorías aceptadas e empregadas na disciplina oceanográfica.
A18	CE5. Manexar as principais ferramentas informáticas necesarias para levar a cabo a investigación oceanográfica.
A24	CE11. Capacidade para a exposición de resultados científicos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
	saber	A15 A16 A17 A18 A24
	saber facer	A1 A4 A5

**Contidos**

Tema
------

Tema 1. Introducción al cambio global:	1.1. La huella ecológica como indicador de la demanda humana
Tema 2. Cambio climático	1.2. Bases de la crisis ambiental contemporánea
Tema 3. Emisión gases y aerosoles	1.3. Sostenibilidad: una respuesta a la crisis ambiental global
Tema 4. Alteración de los ciclos del O <sub>2</sub> , N, P y Si	1.5. Registros paleoclimáticos y paleoceanográficos
Tema 5. Contaminación: flujos a través de interfases	1.6. Marcadores paleoceanográficos.
Tema 6. Explotación de los recursos vivos marinos	1.7. Evolución paleoceanográfica global: Eventos críticos.
Tema 7. Cambios en la diversidad	1.8. Cambios a escala astronómica.
Tema 8. Cambios en el litoral	1.9. Cambios a escala milenaria.
Tema 9. Riesgos y planificación	
Tema 10. Gestión del Cambio Global	

  

	2.1. Las emisiones oceánicas de gases traza: diversidad, estimación cuantitativa, y función en las propiedades químicas y radiativas de la atmósfera.
	2.2. Las emisiones oceánicas de aerosoles primarios y secundarios: diversidad de fuentes, estimación cuantitativa, función en las propiedades químicas y radiativas de la atmósfera, seguimiento por satélite, comparación con los aerosoles continentales.
	2.3. El albedo del planeta y las nubes sobre el océano: cómo se forman las nubes, propiedades radiativas (y, por lo tanto, climáticas), influencia de la biota marina.
	2.4. Disminución de ozono estratosférico e incremento de UVR
	2.5. Efecto de la radiación UVR en el medio acuático
	2.6. Efectos directos e indirectos de la UVR sobre los organismos y ecosistemas marinos
	3.1. Cambio global y oxígeno en los océanos: extensión de las zonas de mínimo de oxígeno
	3.2. Cambio global y nitrógeno en los océanos: el hombre, rey de la fijación de N <sub>2</sub> de la biosfera
	3.3. Cambio global y fósforo en los océanos: de las fosforitas a los fosfatos y vuelta en empezar
	3.4. Cambio global y silicio en los océanos: la construcción de presas y el declive de las diatomeas costeras
	3.5. Eutrofización
	4.1. Circulación oceánica y atmosférica, su papel en la regulación climática.
	4.2. Circulación superficial. Convergencias y divergencias, su papel en el cambio global
	4.3. Circulación profunda, el bucle latitudinal. Su papel en la regulación climática
	4.4. Modelos oceánicos globales, implicaciones climáticas.
	4.5. Efecto Invernadero
	i. Registro geológico
	ii. Correlación $\Delta pCO_2 - \Delta T$
	iii. Gases invernadero y efecto invernadero
	iv. Registro actual del CO <sub>2</sub> atmosférico (curva de Keeling)
	v. Escenarios IPCC
	4.6. Aumento de CO <sub>2</sub> oceánico (CO <sub>2</sub> antropogénico)
	i. Ciclo global del carbono
	ii. Sistema del C inorgánico marino
	iii. Almacenamiento de C en el océano (bombas de solubilidad, biológica y alcalinidad)
	iv. Atlas de $\Delta pCO_2$ superficial oceánico
	v. Métodos de estimación de CO <sub>2</sub> antropogénico en el océano (retro-cálculo y TTD)
	4.7. Acidificación oceánica
	i. Paleoacidificación oceánica
	ii. Episodio actual de acidificación antrópica
	iii. Efectos de la acidificación en el ecosistema marino
	4.8. Impacto del incremento de CO <sub>2</sub> sobre los organismos acuáticos y el ecosistema marino
	5.1. Niveles prístinos de metales disueltos en aguas costeras y su contaminación.
	5.2. Niveles naturales de metales en la corteza terrestre y enriquecimiento antropogénico del sedimento
	5.3. Programas de Vigilancia de la Contaminación Marina: Importancia de las estrategias de muestreo, metodologías analíticas y garantía de calidad de los resultados
	5.4. Programas Internacionales de Monitoring Marino
	6.1. Que se entiende por desarrollo sostenible de la pesca.
	6.2. Situación de la pesca en el mundo.
	6.3. Pesca responsable y sostenible.
	6.4. Estado de los recursos marinos vivos de mayor interés para Galicia y España.
	6.5. El enfoque de ecosistema.
	i. La recuperación de las poblaciones sobreexplotadas o agotadas.-
	ii. Efectos de la pesca en los hábitats y ecosistemas y las interacciones biológicas.
	iii. Efectos de los cambios medioambientales y las actividades terrestres sobre los recursos marinos vivos y la pesca.
	iv. Integración de la especie humana (incluidos los pescadores) en el ecosistema.
	6.6. La política comunitaria de conservación de los recursos vivos marinos.
	7.1. Efecto del cambio global sobre los organismos pelágicos marinos
	7.2. Conservación
	7.3. Cambios de especies: Extinción y especies invasoras
	8.1. Cambio global e impacto en la franja costera
	8.2. Cambios en el nivel del mar: eustatismo
	8.3. Aumento de la erosión y aportes de sedimentos
	8.4. Cambios en los ambientes de sedimentación costera: colmatación y eutrofización de lagunas, modificaciones en playas, retroceso de acantilados
	9.1. Los peligros naturales y la sociedad del riesgo
	i. Los componentes del riesgo: peligro, exposición y vulnerabilidad
	ii. Las dimensiones de los peligros naturales
	iii. Tipos de peligros y peligros costeros
	9.2. La gobernanza del riesgo
	i. Políticas y gestión del riesgo
	ii. La integración de la complejidad y la incertidumbre en las políticas públicas
	iii. Estrategias de adaptación y mitigación
	iv. Región riesgo y gestión integrada de zonas costeras
	10.1. Respuestas políticas: convenciones y acuerdos internacionales
	10.2. Compromisos de reducción de emisiones a diferentes niveles institucionales
	10.3. Gestión de los compromisos cuantificados: el mercado de derechos de emisión
	10.4. Planes de adaptación al cambio
	10.5. Respuestas sociales al cambio global

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	75	112.5	187.5
Debates	1	1.2	2.2
Prácticas en aulas de informática	5	6.5	11.5
Seminarios	1	1.2	2.2
Outros	5	0	5
Probas de tipo test	1	1	2
Estudo de casos/análise de situacións	18	23.4	41.4
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	12	14.4	26.4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición presencial de temario teórico. Sempre que sea posible se iniciará el tema con una conferencia plenaria impartida por un especialista en el tema.
Debates	Incluye mesa redonda de informe técnico, discusión común de cuestionarios tipo test, caso práctico basado en el análisis del impacto cambio global en Ría de Vigo, análisis de ejemplos concretos de impactos costeros y discusión de artículos científicos.
Prácticas en aulas de informática	Uso de la base de datos internacional eWOCE, resolución de casos teórico/prácticos mediante búsqueda guiada por plataforma informática, estudio de un plan de mitigación de riesgos.
Seminarios	Seminarios monográficos sobre aspectos paleoceanográficos y paleoclimáticos concretos,
Outros	

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se dispone de 27 horas de atención personalizada tipo tutoría en la que el alumno podrá entrevistarse, bien presencialmente, bien mediante plataforma informática, con los profesores para resolver dudas surgidas durante el desarrollo de la asignatura.
Seminarios	Se dispone de 27 horas de atención personalizada tipo tutoría en la que el alumno podrá entrevistarse, bien presencialmente, bien mediante plataforma informática, con los profesores para resolver dudas surgidas durante el desarrollo de la asignatura.
Debates	Se dispone de 27 horas de atención personalizada tipo tutoría en la que el alumno podrá entrevistarse, bien presencialmente, bien mediante plataforma informática, con los profesores para resolver dudas surgidas durante el desarrollo de la asignatura.
Prácticas en aulas de informática	Se dispone de 27 horas de atención personalizada tipo tutoría en la que el alumno podrá entrevistarse, bien presencialmente, bien mediante plataforma informática, con los profesores para resolver dudas surgidas durante el desarrollo de la asignatura.
Outros	Se dispone de 27 horas de atención personalizada tipo tutoría en la que el alumno podrá entrevistarse, bien presencialmente, bien mediante plataforma informática, con los profesores para resolver dudas surgidas durante el desarrollo de la asignatura.
Probas	Descrición
Probas de tipo test	
Estudo de casos/análise de situacións	
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Clases presenciales	5
Debates	Incluye mesa redonda de informe técnico, discusión común de cuestionarios tipo test, caso práctico basado en el análisis del impacto cambio global en Ría de Vigo, análisis de ejemplos concretos de impactos costeros y discusión de artículos científicos.	5
Prácticas en aulas de informática	Uso de la base de datos internacional eWOCE, resolución de casos teórico/prácticos mediante búsqueda guiada por plataforma informática, estudio de un plan de mitigación de riesgos.	5
Seminarios	Discusión de artículos científicos	5

Probas de tipo test	Test corto discutido en común entre profesor y alumnos	5
Estudo de casos/análise de situacións	Caso práctico: Ría de Vigo	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Campañas oceanográficas virtuales	5

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

La asistencia a las clases magistrales y la participación constructiva durante éstas constituirá un 5% de la nota final. Además cada trabajo práctico (10 en total) contribuirá a la nota final en un 5%. El 45% restante se completará con la puntuación obtenida de un examen tipo test que se realizará al final de la asignatura.

---

### Bibliografía. Fontes de información

Barange M, Field J G, Harris R H, Hofmann E E, Perry R I, Werner C, **Marine ecosystems and climate change**, Oxford University Press,

Ommer R, Perry I, Cury P, Cochrane K, eds, **World fisheries: a social-ecological analysis**, Blackwell Science,

Battarbee R W, Binney H A, eds, **Natural climate variability and global warming: A Holocene perspective**, Wiley-Blackwell,

Steffen, W., Sanderson, A., Jäger, J., Tyson, P.D., Moore III, B., Matson, P.A., Richardson, K., Old, **Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure**, Springer-Verlag, Heidelberg, Germany,

The UK Royal Society (eds), **Ocean acidification due to increases in atmospheric carbon dioxide**, Proceedings of the Royal Society of London,

Moss R, Babiker M, Brinkman S., Calvo E, Carter T, Edmonds J, Elgizouli I, Emori S, Erda L, Hibbard, **Towards new scenarios for analysis of emissions, climate change, impacts, and response strategies**, Intergovernmental Panel on Climate Change,

International Geosphere-Biosphere Programme publication list,

---

### Recomendacións

---

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Gases Bioxénicos/V10M078V01211

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Traballo Fin de Máster</b>				
Materia	Traballo Fin de Máster			
Código	V10M078V01216			
Titulación	Máster Universitario en Oceanografía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	1	An
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Roson Porto, Gabriel			
Profesorado	Roson Porto, Gabriel			
Correo-e	groson@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

<b>Competencias de titulación</b>				
Código				

<b>Competencias de materia</b>				
Resultados previstos na materia			Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

<b>Contidos</b>				
Tema				
(*)El papel de la turbulencia oceánica en los ciclos biogeoquímicos,	(*)			
(*)Modelización Hidrodinámica	(*)			
(*)Especies invasoras: patrones de distribución y procesos	(*)			
(*)Biología larvaria de invertebrados marinos	(*)			
(*)Patrones macroecológicos en fitoplancton marino	(*)			
(*)Diversidad funcional del bacterioplancton en el océano superficial	(*)			
(*)Dinámica y circulación estuárica y de plataforma	(*)			
(*)Micropaleontología marina, Paleoceanografía y Paleoclimatología	(*)			
(*)Interacción entre organismos y sustratos	(*)			
(*)Indices climáticos: relación con los recursos marinos en Galicia	(*)			
(*)Geoquímica marina	(*)			
(*)Dinámica, Evolución y gestión de la zona costera	(*)			
(*)Análisis de series temporales oceanográficas	(*)			
(*)Arquitectura y evolución de márgenes y cuencas oceánicas	(*)			
(*)Estructura y funcionamiento de las comunidades planctónicas	(*)			
(*)Variabilidad del dióxido de Carbono en sistemas costeros,	(*)			
(*)Física de la teledetección aplicada a instrumentación oceanográfica	(*)			

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proxectos	50	150	200
Traballos e proxectos	50	50	100

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Proxectos	<p>El trabajo fin de Máster supone la realización por el estudiante de un estudio en el que pueda aplicar y desarrollar los conocimientos, capacidades y destrezas adquiridos a lo largo de la realización del Máster. Deberá tratarse de un trabajo original de investigación.</p> <p>Esta materia es de contenido fundamentalmente práctico, debiendo realizarse el trabajo individualmente por parte de cada alumno bajo la dirección académica del profesor-tutor asignado al efecto. Se ha considerado que el alumno va a requerir formación práctica adicional a las ya realizadas en el resto de asignaturas del máster.</p> <p>El estudiante deberá efectuar, entre otras actividades, búsquedas bibliográficas, análisis de datos, extracción de resultados científicos e interpretación de los mismos. Por último deberá redactar una memoria del trabajo realizado que le sirva como entrenamiento de redacción, presentación y exposición de resultados científicos.</p> <p>El estudiante contará con la supervisión académica del profesor-tutor, cuya misión será orientar la labor investigadora del estudiante, garantizando, durante todo el proceso de elaboración del trabajo fin de Máster, que se alcanzan los objetivos fijados inicialmente. Este seguimiento personalizado constituye la labor tutorial del Trabajo Fin de Máster.</p>

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Proxectos	 Se realizarán tutorías personalizadas
Probas	Descrición
Traballos e proxectos	

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Traballos e proxectos	<p>Para la evaluación del trabajo se tendrá en cuenta tanto el contenido del documento escrito como la defensa pública del mismo. En ambos casos será necesario obtener una valoración superior a 5 puntos para poder obtener la calificación de apto.</p> <p>La calificación global del proyecto se obtendrá sumando el 70% de la valoración alcanzada por el contenido del documento escrito y el 30% de la obtenida por la defensa pública.</p> <p>El contenido del documento escrito y la defensa pública del proyecto se valorarán utilizando los siguientes criterios, que serán valorados en la escala de 0 a 10 y ponderados en función de los pesos que se establezcan.</p>	100

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Documento escrito**

Entre los aspectos a evaluar:

§ Seguimiento de la metodología:

Se valorará la comprensión y aplicación de la metodología enseñada, el orden de las diferentes fases, la compensación entre las partes del trabajo y la coherencia interna del mismo.

§ Cantidad y calidad de la información manejada en el diagnóstico:

Se valorará la cantidad, calidad, adecuación y fiabilidad de los datos utilizados. La fiabilidad estará muy influida por la validez de las fuentes utilizadas y los métodos empleados para la recogida de los datos.

§ Capacidad de análisis de la información :

Se valorará la correcta interpretación y análisis de la información manejada.

§ La elaboración de las conclusiones:

Se valorará la claridad de las conclusiones elaboradas así como si están perfectamente justificadas en función del diseño experimental y el tratamiento de los datos obtenidos.

#### **Exposición y defensa**

La exposición del proyecto se entenderá como la defensa del trabajo realizado por el alumno ante el tribunal, resaltando los

aspectos clave del mismo. Entre los aspectos a evaluar:

§ Información y contenidos de la exposición:

Se valorará el [contenido] de la presentación. Es decir, si la cantidad y claridad de la información utilizada es suficiente y conveniente para identificar los elementos clave del proyecto presentado.

§ Oratoria:

Se valorará la [forma] de la presentación. Es decir, la claridad de dicción, el ritmo de palabra, la presencia ante el tribunal, etc.

§ Medios audiovisuales utilizados:

Se valorará el cuidado y vistosidad de los soportes audiovisuales utilizados como apoyo a la presentación.

§ Originalidad desarrollada en la presentación:

Se valorará la capacidad de sorpresa, atracción de la atención y vistosidad de la presentación.

§ Convicción en las respuestas:

Se valorará la capacidad del ponente para responder adecuadamente a las preguntas de la Comisión. Se tendrá especialmente en cuenta la capacidad de convicción y el manejo de información adecuada para las respuestas.

---

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

---

---

---

### **Recomendacións**

---