

Facultad de Ciencias

Máster Universitario en Ciencias del Clima: Meteorología, Oceanografía Física y Cambio Climático

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O01M056V01101	Análisis de Datos Climáticos	1c	10
O01M056V01102	Climatología Dinámica	1c	4
O01M056V01103	Climatología Sinóptica	1c	4
O01M056V01104	Clima Marítimo	1c	4
O01M056V01105	Interacción Atmósfera-Océano a Escala Climática	1c	4
O01M056V01106	Modos Principales de Variabilidad Climática	1c	4
O01M056V01107	Modelos Climáticos	1c	4
O01M056V01108	Paleoclima	1c	4
O01M056V01201	Cambios Climáticos Observados en la Atmósfera	2c	3
O01M056V01202	Cambios Climáticos Observados en el Océano	2c	3
O01M056V01203	Proyecciones de Cambio Climático en Diversos Escenarios	2c	3
O01M056V01204	Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos	2c	3
O01M056V01205	Impacto del Cambio Climático en la Vegetación, Agricultura y Recursos Forestales	2c	3
O01M056V01206	Impacto del Cambio Climático en los Recursos Pesqueros	2c	3
O01M056V01207	Impacto del Cambio Climático en la Zona Costera	2c	3
O01M056V01208	Sistemas Meteorológicos en el Mediterráneo	2c	3
O01M056V01209	El Clima de Galicia	2c	3
O01M056V01210	Dinámica del Clima en Regiones Tropicales	2c	3
O01M056V01211	lima y Variabilidad Climática en la Región de los Mares Intra-Americanos	2c	3
O01M056V01212	Climatología de Sudamérica	2c	3

O01M056V01213	Variabilidad Climática en Sudamérica y el Papel de las Teleconexiones	2c	3
O01M056V01214	Modelización Regional del Clima: Aplicaciones en la Península Ibérica y Sudamérica	2c	3
O01M056V01215	Técnicas Avanzadas de Reconstrución Climática	2c	3
O01M056V01216	Métodos de Estudio de Paleoproxies	2c	3
O01M056V01217	Cálculo y Uso de Trayectorias de Masas de Aire	2c	3
O01M056V01218	Flujos de Ondas en la Atmósfera y sus Usos Climáticos	2c	3
O01M056V01219	Métodos Avanzados de Análisis de Series Temporales	2c	3
O01M056V01220	Análisis de Sequías Climáticas y Probabilidad de Lluvias Extremas	2c	3
O01M056V01221	Recursos Computacionales en Investigación Climática	2c	3
O01M056V01222	Modelado Numérico de Sistemas Geofísicos	2c	3
O01M056V01223	Trabajo Fin de Máster	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análise de Datos Climáticos				
Asignatura	Análise de Datos Climáticos			
Código	O01M056V01101			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	10	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Rodrigues de Moraes Drumond, Anita			
Correo-e	alexbexe@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Profundizar no coñecemento de diferentes bases de datos climáticos e oceanográficos. Adquirir habilidades no tratamento de datos. Reforzar destrezas computacionais.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos atmosféricos relevantes para investigación climática
A2	Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos oceánicos relevantes para investigación climática
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Profundizar no coñecemento de diferentes bases de datos climáticas.	saber	A1
Analizar bases de datos climáticas e adquirir habilidades para o tratamento das mesmas Profundizar no coñecemento de diferentes bases de datos oceanográficos.	saber saber facer	A2 A12 B6
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber	A15 B2
Coñecementos básicos de informática aplicada ó desenrolo científico Coñecemento de diferentes formatos de almacenamento de datos (ASCII, NETCDF, HDF,□). Reforzar destrezas computacionais.	saber saber facer	B4
Motivación pola calidade e a excelencia científica	Saber estar / ser	B20

Contidos
Tema

MÓDULO 1: ANÁLISE DE DATOS CLIMÁTICOS	1a. Presentación de bases de datos climáticas. 1b. Revisión e reforzo de conceptos estadísticos fundamentais. 1c. Estimación de erros. 1d. Transformacións de Fourier (FFT). 1e. Interpolación e extrapolación de series. 1f. Análise de componentes principais. 1g. Empiric Ortogonal Functions (EOF). 1h. Tendencias en series. Correlacións significantes. 1i. Análise de Composites. Wavelets. Filtros. 1j. Almacenamento e lectura de datos. Formatos grib, .nc, binario. Decodificación de datos. 1k. Datos derivados de reanálise. 1l. Homoxenización e recheo de series.
MÓDULO 2: ANÁLISE DE DATOS OCEANOGRÁFICOS	2a. Campañas oceanográficas. 2b. Aparellos e dispositivos empregados para a recollida de mostras e medición de datos no mar. 2c. Presentación de bases de datos oceanográficas. 2d. Ficheros SST e SLP
MÓDULO 3: SIMULACIÓN COMPUTACIONAL	3a. Modelización e simulación computacional. 3b. Introducción a programación. 3c. Curso de programación con Matlab. 3d. Casos prácticos usand Matlab como ferramenta.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0.5	1
Sesión maxistral	20	60	80
Estudo de casos/análises de situacións	6	18	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Obradoiros	22	66	88
Probas de resposta curta	3	3	6
Traballos e proxectos	10	30	40

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Actividades introdutorias	O primeiro día de clase facilitarase un calendario co programa da asignatura no que se describirán os contidos, horarios, etc.
Sesión maxistral	Levaránse a cabo exposicións na pizarra e outras apoiadas polo ordenador mediante unha presentación de diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Programaránse prácticas de odenador ó final de cada tema.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entregarase unha batería de exercicios curtos para resolver ó final de cada tema.
Obradoiros	O módulo de modelización e simulación impartirase íntegramente nun laboratorio con ordenadores onde o alumno practicará con cada un dos diferentes programas que se irán expoñendo.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Estudo de casos/análises de situacións	Farase un seguimento continuado ós alumnos no que se comprobará a evolución das actividades plantexadas nos seminarios (exercicios, traballos e prácticas diante do ordenador).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Farase un seguimento continuado ós alumnos no que se comprobará a evolución das actividades plantexadas nos seminarios (exercicios, traballos e prácticas diante do ordenador).
Obradoiros	Farase un seguimento continuado ós alumnos no que se comprobará a evolución das actividades plantexadas nos seminarios (exercicios, traballos e prácticas diante do ordenador).
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Farase un seguimento continuado ós alumnos no que se comprobará a evolución das actividades plantexadas nos seminarios (exercicios, traballos e prácticas diante do ordenador).

Traballos e proxectos	Farase un seguimento continuado ós alumnos no que se comprobará a evolución das actividades plantexadas nos seminarios (exercicios, traballos e prácticas diante do ordenador).

Avaliación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios escritos para entregar ou prácticas de odenador ó final de cada tema.	30
Obradoiros	Seguimento continuado das habilidades desenvoltas polo alumno nas clases no laboratorio de computación.	30
Probas de resposta curta	Resolución de respostas curtas ó final de cada tema.	20
Traballos e proxectos	Entrega dun traballo relacionado con algún dos contidos da materia.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Emery, W.J. and Thomson, R.E., **Data Analysis Methods in Physical Oceanography**, Editorial Elsevier,

Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. and Flannery, B.P., **Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing.**, Editorial Cambridge University Press.,

Souto, A., Bravo, J.L., Cantón, A., González, L.M., **Curso básico de programación en Matlab**, Editorial Tébar,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais/O01M056V01219

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Climatoloxía Dinámica				
Asignatura	Climatoloxía Dinámica			
Código	O01M056V01102			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Ferriz Mas, Antonio Gimeno Presa, Luís Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento del sistema climático global en términos de su origen y mantenimiento. Conocimiento de los factores dinámicos que controlan la circulación a gran escala.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5

Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. La circulación global de la atmósfera y el clima global	1.1 Células de circulación 1.2 Modelos de circulación general 1.3 Centros de acción 1.4 Masas de aire
2. Características climáticas de la circulación a gran escala	2.1 Jets 2.2 Ondas planetarias 2.3 Indices zonales 2.4 Variabilidad de baja frecuencia 2.5 Oscilaciones interanuales.
3. Teleconexiones globales	3.1 Teleconexiones

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información
Peixoto, J. P.; Oort, A. H, **Physics of climate.**, 1992,
Holton, J. R., **An Introduction to dynamic meteorology**, 1994,
Hartmann, D. L., **Global physical climatology**, 1994,
Barry, R.G. y Carleton, A.M., **Synoptic and Dynamic Climatology.**, 2001,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Climatoloxía Sinóptica				
Asignatura	Climatoloxía Sinóptica			
Código	O01M056V01103			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Ferriz Mas, Antonio Gimeno Presa, Luís Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento de las diferentes escalas temporales y espaciales de los sistemas sinópticos atmosféricos			

Competencias de titulación	
Código	
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5

Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. Climatología de ciclones y anticiclones	1.1 Desarrollo de ciclones 1.2 Storm Tracks
2. Climatologías sinópticas basadas en imágenes de satélite	2.1 Sistemas sinópticos en regiones tropicales
3. Métodos y clasificación de patrones sinópticos	3.1 Métodos 3.2 Clasificación
4. Estructura estacional de ocurrencia de sistemas sinópticos	4.1 Estructura estacional de ocurrencia de sistemas sinópticos
5. Estudio de tendencias climáticas de sistemas sinópticos.	5.1 Estudio de tendencias climáticas de sistemas sinópticos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información
Carlson, T.N., **Mid-latitude Weather Systems**, 1991,
Barry, R.G. y Carleton, A.M., **Synoptic and Dynamic Climatology.**, 2001,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Clima Marítimo				
Asignatura	Clima Marítimo			
Código	O01M056V01104			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento de diferentes métodos (in situ y remotos) para medir el clima marítimo. Conocimiento de las diferentes bases de datos y redes de medida. Monitorización del clima marítimo (ventajas y limitaciones).			

Competencias de titulación	
Código	
A5	Reforzar y profundizar en los principales factores que controlan el clima en el océano
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A14	Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los principales factores que controlan el clima en el océano	saber	A5
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico	saber	A8
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones	saber facer	A14
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4

Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. Introducción y Parámetros	1.1 Parámetros de Oleaje 1.2 Marea 1.3 Parámetros Atmosféricos 1.4 Parámetros Hidrográficos
2. Redes de Medida	2.1 Red de aguas profundas 2.2 Red de agua costera 2.3 Red de correntímetros 2.4 Red de mareógrafos
3. Banco de datos.	3.1 Parámetros de Oleaje 3.2 Corrientes 3.3 Parámetros Atmosféricos 3.4 Parámetros Hidrográficos
4. Predicciones	4.1 Predicción del Oleaje de escala oceánica 4.2 Predicción del Oleaje en las autoridades portuarias 4.3 Predicción del nivel del mar 4.4 Predicción de la marea astronómica

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

http://www.puertos.es/es/publicaciones/index.html, Puertos del Estado,
http://www.education.noaa.gov/, NOAA,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática				
Asignatura	Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática			
Código	O01M056V01105			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de Gómez Gesteira, Ramón Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento de las diferentes escalas temporales y espaciales de la atmósfera y del océano. Comprensión de la atmósfera y el océano como un sistema integrado.			

Competencias de titulación	
Código	
A6	Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano	saber	A6
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico	saber	A8
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4

Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. Introducción	1.1 ¿Por qué un estado conjunto? 1.2 Influencia de la atmósfera en el océano 1.3 Influencia del océano en la atmósfera
2. Conceptos previos	2.1 Aceleración de Coriolis 2.2 Calor Latente 2.3 Calor Específico 2.4 Transferencia de Calor 2.5 Densidad 2.6 Unidades 2.7 Comparación entre las propiedades de la atmósfera y del océano
3. Balance energético de la Tierra	3.1 Introducción 3.2 Radiación emitida por el Sol 3.3 Radiación Incidente y reflejada 3.4 Efecto Invernadero 3.5 Efectos no radiactivos 3.6 Sistema global de vientos 3.7 Variaciones en la radiación solar.
4. Transporte de Ekman	4.1 Introducción 4.2 Equilibrio de fuerzas. 4.3 Convergencias y Divergencias 4.4 Afloramiento Costero 4.5 Zonas de Afloramiento
5. Circulación Termohalina	5.1 Definición de agua profunda 5.2 Transporte de calor y almacén de CO2 5.3 Teoría de la Circulación profunda 5.4 Corriente del Golfo 5.5 Corriente superficial del Atlántico Norte 5.6 Corriente del Labrador
6. El Niño	6.1 Introducción 6.2 Efectos de la fase cálida (EL Niño) 6.3 Efectos de la fase fría (La Niña) 6.4 Indices 6.5 Mecanismo 6.6 Ejemplo del efecto de El Niño/La Niña sobre el patrón de precipitación en Galicia
7. Huracanes	7.1 Definición 7.2 Estructura física 7.3 Mecánica 7.4 Formación 7.5 Lugares y regiones principales de formación 7.6 Movimiento y recorrido

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.

Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Gill, A.E., **Atmosphere- Ocean Dynamics**, Academic Press,

Pedlosky, J., **Geophysical Fluid Dynamics**, Springer,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modos Principais de Variabilidade Climática				
Asignatura	Modos Principais de Variabilidade Climática			
Código	O01M056V01106			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	de la Torre Ramos, Laura Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Comprender qué es un modo de variabilidad climática, cómo se detectan y cuáles son sus implicaciones en el tiempo y el clima			

Competencias de titulación	
Código	
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4

Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. Modos principales de variabilidad climática	1.1 Introducción 1.2 Detección
2. Modos principales de variabilidad extratropical	2.1 Modos anulares 2.2 Modos regionales 2.3 Diferencias, evolución e impactos
3. El Niño Oscilación del Sur	3.1 Descripción 3.2 Desarrollo 3.3 Impactos
4. La Oscilación cuasibienal	4.1 Descripción 4.2 Desarrollo 4.3 Impactos

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información
Peixoto, J.P. y A.H. Oort, **Physics of Climate**, 1992,
Barnston, G., y R.E. Livezey, **Classification, seasonality and low-frequency**, 1987,

Barry, R.G. Y A.M. Carleton,, **Synoptic and Dynamic Climatology**, 2001,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos Climáticos				
Asignatura	Modelos Climáticos			
Código	O01M056V01107			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Iglesias Fernández, Isabel Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento de los diferentes modelos utilizados para simular el comportamiento de la atmósfera y del océano			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A14	Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico	saber	A8
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones	saber facer	A14
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2

Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos	
Tema	
1. Clima	1.1 Componentes del sistema climático 1.2 Modelización y predicción climática 1.3 Cambios en el clima 1.4 Mecanismos de retroalimentación 1.5 Perturbaciones en el sistema climático.
2. Historia e introducción a los modelos climáticos	2.1 Introducción a la modelización 2.2 Tipos de modelos 2.3 Historia de los modelos para el estudio del clima 2.4 Sensibilidad de los modelos climáticos 2.5 Parametrización de los procesos climáticos
3. Modelos de balance de energía	3.1 Balance radiativo 3.2 Estructura de los modelos de balance de energía 3.3 Parametrizaciones 3.4 Modelos de caja 3.5 Modelos de balance de energía
4. Modelos radiativos convectivos	4.1 Estructura de los modelos climáticos radiativo-convectivo 4.2 Calculo de la radiación y ajuste convectivo 4.3 Desarrollo de los modelos radiativos-convectivos.
5. Modelos bidimensionales	5.1 Características principales de los modelos bidimensionales 5.2 Comparación entre modelos bidimensionales y tridimensionales 5.3 Modelos Climáticos de Complejidad intermedia
6. Modelos climáticos de la circulación general	6.1 Estructura de los modelos climáticos de circulación general 6.2 Modelos climáticos de circulación general en red cartesiana 6.3 Modelos climáticos espectrales de circulación general. 6.4 Parametrizaciones 6.5 Modelos acoplados océano □ atmósfera.
7. Ejemplos prácticos	7.1 Ejemplos de modelos simples 7.2 Ejemplos de modelos de complejidad intermedia. 7.3 Ejemplos de modelos de circulación general.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Climate Change 2001: The Scientific Basis, Houghton, J. T., et al. (Editors). Cambridge University Press,

Henderson-Sellers, A. and K. Mc Guffie, **Introducción a los Modelos Climáticos**, Omega,

Daley, R., **Atmospheric Data Analysis**, Cambridge Atmospheric and Space Science Series,

New Perspectives in Climate Modeling. Developments in Atmospheric Science, Berger, A. L. and C. Nicolis (Elsevier),

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106
Paleoclima/O01M056V01108

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Paleoclima				
Asignatura	Paleoclima			
Código	O01M056V01108			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Física aplicada Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves Rey García, Daniel Rubio Armesto, María Belén Vilas Martín, Federico Eugenio			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Conocimiento de la evolución climática de La Tierra a diferentes escalas temporales y espaciales, y su significado e impacto respectivo a escala humana.			

Competencias de titulación	
Código	
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2

Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber saber facer	B4
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8

Contidos

Tema	
1. Variaciones climáticas en la historia de La Tierra	1.1 Características espaciales de los fenómenos 1.2 Características temporales de los fenómenos 1.3 Interacciones fundamentales
2. Tectónica de placas y clima	2.1 Episodios de glaciaciones 2.2 Episodios de calentamientos extremos 2.3 El gran calentamiento cretácico
3. Forzamientos orbitales y los ritmos glaciales Pleistocenos	3.1 Forzamientos orbitales 3.2 Ritmos glaciales
4. Cambios climáticos abruptos	4.1 Mecanismos 4.2 Impacto humano durante el Holoceno.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	27	36
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	1	2	3
Informes/memorias de prácticas	1	3	4

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se programarán seminarios (prácticas de laboratorio) al finalizar la parte teórica. Los seminarios servirán para afianzar los conocimientos, utilizando datos y sistemas. Estas clases servirán para la realización y presentación de un trabajo.
Sesión maxistral	Los temas se impartirán por medio de explicaciones en la pizarra, tanto sea esta en formato de pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas proyectadas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias de prácticas	Se hará un seguimiento continuado a los alumnos en el que se comprobará la evolución de las actividades planteadas en los seminarios (trabajo de laboratorio)

Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Jansen, E., et al., **Palaeoclimate**, 2007,
Wilson, R C L, Drury, S &.Chapman., A., **The Great Ice Age**, 2002,
Barron, E J., **Climatic Variation in Earth History**, 1996,
Clement, A & Peterson, L,, **Mechanisms of abrupt climate change of the last glacial period**, 2008,
Hemming, S., **Heinrich events: Massive late Pleistocene detritus layers on**, 2004,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera				
Asignatura	Cambios Climáticos Observados na Atmosfera			
Código	O01M056V01201			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Fernández, María Inés			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	ialvarez@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Caracterización de parámetros climáticos más significativos para el seguimiento del comportamiento atmosférico y oceánico.			

Competencias de titulación	
Código	
A6	Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A6
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber facer	B2
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber facer	B3
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber facer	B4

Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador	saber facer	B7
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13

Contidos

Tema
1. Estudio de las escalas espaciotemporales de los sistemas atmosféricos y oceánicos. 2. Causas de los cambios climáticos. 3. Parámetros climáticos más significativos para el seguimiento del comportamiento atmosférico y oceánico. 4. Representación de los datos climáticos. 5. Cambios climáticos en el pasado. 6. El cambio climático actual.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Prácticas de laboratorio	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Informes/memorias de prácticas	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Prácticas de laboratorio	Se programarán prácticas para que los alumnos trabajen con diferentes series de datos y analicen los cambios observados. Estas clases servirán para la realización y presentación de trabajos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Durante el trabajo de realización de las prácticas el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

IPCC, 2007. Climate Change. The scientific basis. Contribution of Working Group I to the

Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge

University Press, UK.

Uriarte Cantolla, Anton Historia del clima de la Tierra. ISBN: 9788445720790 Plaza

edición: Vitoria-Gasteiz.

Bridgman, Howard A. The Global climate system: patterns, processes, and

teleconnections. Cambridge University Press

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cambios Climáticos Observados no Océano				
Asignatura	Cambios Climáticos Observados no Océano			
Código	O01M056V01202			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Fernández, María Inés			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Gómez Gesteira, Ramón Iglesias Fernández, Isabel			
Correo-e	ialvarez@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de los principales cambios observados en el océano. Conocimiento de los informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4).Valoración critica de informes climáticos.			

Competencias de titulación	
Código	
A6	Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A6
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber facer	B2
Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico	saber facer	B4
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador	saber facer	B7
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13

Contidos
Tema
1. Deshielo de los polos. 2. Elevación del nivel del mar. 3. Cambios en la temperatura y salinidad del mar. 4. Cambios en las masas de agua y en la circulación oceánica. 5. Cambios en los patrones del El Niño 6. Southern Oscilation (ENSO). 7. Cambios biogeoquímicos. 8. Cambios en los patrones de afloramiento (upwelling). 9. Cambios en los patrones de oleaje.

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Prácticas de laboratorio	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Informes/memorias de prácticas	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Prácticas de laboratorio	Se programarán prácticas para que los alumnos trabajen con diferentes series de datos y analicen los cambios observados. Estas clases servirán para la realización y presentación de trabajos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Durante el trabajo de realización de las prácticas el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite.

Avaliación	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado de las habilidades desarrolladas por el alumno en el laboratorio	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria de prácticas	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Bindoff, N.L., J. Willebrand, V. Artale, A, Cazenave, J. Gregory, S. Gulev, K.

Hanawa, C. Le Quéré, S. Levitus, Y. Nojiri, C.K. Shum, L.D.Talley and A.

Unnikrishnan, 2007: Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level.

In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working

Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on

Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B.

Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press,

Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

(Este informe contiene numerosas referencias a publicaciones tanto clásicas

como recientes relativas a cambios climáticos en el océano)

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios				
Asignatura	Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios			
Código	O01M056V01203			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Fernández, María Inés			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés			
Correo-e	ialvarez@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Adquisición del concepto de escenarios de cambio climático y de los diferentes modelos. Conocimiento de las diferentes escalas de proyección de los cambios climáticos. Conocimiento de los informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4). Valoración critica de las proyecciones de cambio climático.			

Competencias de titulación	
Código	
A6	Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B15	Adaptación a nuevas situaciones
B16	Creatividad científico
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano	saber	A6
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador	saber facer	B7
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13
Aprendizaje científico autónomo	saber facer	B14
Adaptación a nuevas situaciones	Saber estar / ser	B15
Creatividad científico	saber facer	B16
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21

Contidos

Tema
1. Modelos de larga escala: Proyecciones y escenarios de cambio climático. 2. Cambios globales. 3. Cambios proyectados en las emisiones y forzamientos. 4. Proyecciones de cambios sobre el hielo polar y glaciares. 5. Proyección de la elevación del mar en el siglo XXI. 6. Cambios en la circulación termohalina. 7. Proyecciones regionales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Seminarios	Se programarán trabajos prácticos con el objetivo de analizar y contrastar los diferentes escenarios de cambio climático.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Christensen, J.H., et al. 2007: Regional Climate Projections. In: Climate Change

2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

[Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor

and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom

and New York, NY, USA.

Meehl, G.A., et al. T2007: Global Climate Projections. In: Climate Change 2007:

The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

[Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor

and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom

and New York, NY, USA.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais/O01M056V01205
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos				
Asignatura	Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos			
Código	O01M056V01204			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de los distintos impactos conocidos y esperados del cambio climático sobre recursos hídricos a diferentes escalas temporales y espaciales.			

Competencias de titulación	
Código	
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber facer	B3
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber facer	B8
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21
Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa	Saber estar / ser	B22

Contidos
Tema

1. El ciclo hidrológico y sensibilidad de sus componentes a procesos de cambio climático.
2. Efecto del cambio climático en la demanda de recursos hídricos: implicaciones para su gestión y consecuencias en los regímenes hidrológicos.
3. Impactos regionales e incertidumbre del impacto del cambio climático en los recursos hídricos: revisión de los principales trabajos realizados hasta el momento a distintas escalas espaciales. 4. Herramientas para el estudio del impacto del cambio climático en los recursos hídricos.
5. Efecto del cambio climático en la calidad de las aguas continentales.
6. Análisis de los recursos hídricos en Galicia y modificación del régimen hidrológico bajo el impacto del cambio climático.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Seminarios	Se programarán seminarios (prácticas de pizarra) al finalizar cada tema. Los seminarios se usan para realizar otras actividades: resolución de boletines de cuestiones y exposición de trabajos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Bates, B.; Kundzewicz, Z.; Wu, S. and Palutikof, J., (Eds) (2008). Climate

Change and Water. IPCC Technical Paper VI of the Intergovernmental Panel on

Climate Change. IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.

Conselleria de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible (2007). Evidencias

do cambio climático en Galicia.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais/O01M056V01205
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS

Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais

Asignatura	Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais
Código	O01M056V01205
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático

Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c

Lengua Impartición	
Departamento	
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de
Correo-e	mdecastro@uvigo.es
Web	http://masterclima.uvigo.es
Descripción general	Relacionar el cambio climático con los cambios en la distribución de la vegetación y en la fenología de las especies vegetales. Conocer cómo el cambio climático afecta a la agricultura. Comprender los efectos diferenciales en función del área geográfica y cultivos. Conocer su influencia sobre la distribución y composición de los bosques.

Competencias de titulación

Código	
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber facer	B3
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber facer	B8
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	saber facer	B13
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21
Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa	Saber estar / ser	B22

Contidos

Tema
1. Importancia de los factores climáticos en la distribución de las formaciones vegetales y su composición. 2. Posibles cambios en la distribución de los pisos bioclimáticos (termotipos y ombrotipos). 3. Cambios fenológicos y consecuencias sobre la salud humana. 4. Influencia de la agricultura sobre el cambio climático: emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la agricultura. 5. Riesgos en la agricultura como consecuencia del cambio climático: cultivos y áreas más vulnerables al cambio. 6. Influencia sobre la distribución e intensidad de las enfermedades y plagas de las plantas. 7. Aportación de la agricultura a la lucha contra el cambio.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Seminarios	Se programarán seminarios (prácticas de pizarra) al finalizar cada tema. Los seminarios se usan para realizar otras actividades: resolución de boletines de cuestiones y exposición de trabajos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S.

Ogle, F. O□Mara, C. Rice, B. Scholes, O. Sirotenko, 2007: Agriculture. In Climate

Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz,

O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University

Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Fernández-González F., Loidi J., Moreno J.C. 2005. Impacts on Plant

Bidoiversity. Ministerio de Medio Ambiente. In Impacts of Climate Change in

Spain. Ministerio de Medio Ambiente. http://www.mma.es

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros				
Asignatura	Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros			
Código	O01M056V01206			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocer el acoplamiento entre ecosistemas y clima. Conocimiento y valoración del impacto tanto ecológico como socio-económico. Conocimiento de los informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4). Valoraciones críticas de los cambio observados y predichos sobre los recursos pesqueros.			

Competencias de titulación	
Código	
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber facer	B3
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber facer	B8
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	saber facer	B13
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21

Contidos
Tema

1. Acoplamiento entre cambios en el sistema climático y la biogeoquímica.
2. Ecosistemas y clima. Impacto sobre la pesca.
3. Efecto del incremento de la temperatura del mar.
4. Efecto de los cambios de los patrones eólicos y de afloramiento (upwelling).
5. Cambios en los nichos: aparición de especies exóticas y oportunistas.
6. Migraciones.
7. Modelado: Validación e intercomparación de modelos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Seminarios	Se programarán trabajos prácticos con el objetivo de analizar el efecto del cambio climático sobre los recursos pesqueros.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Denman, K.L., et al. 2007: Couplings Between Changes in the Climate System

and Biogeochemistry. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis.

Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M.

Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)].

Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY,

USA.

Economic Effects Of Climate Change On Fisheries (2007). Natural Resource

Modeling. Volume 20 Issue 2, Pages 157 - 349

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais/O01M056V01205
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira				
Asignatura	Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira			
Código	O01M056V01207			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Fernández, María Inés			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Bernabéu Tello, Ana María Vilas Martín, Federico Eugenio			
Correo-e	ialvarez@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de la presión e impacto esperado del cambio climático sobre la zona costera a distintas escalas temporales y espaciales. Actuaciones y posibles acciones de adaptación-mitigación.			

Competencias de titulación	
Código	
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber facer	B1
Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras	saber facer	B3
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber facer	B8
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21
Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa	Saber estar / ser	B22

Contidos
Tema

1. Descripción de la zona costera
2. Funcionamiento dinámico: procesos implicados y respuesta de la costa
3. Evaluación de los principales efectos del cambio climático: aumento del nivel del mar, aumento de la temperatura del agua, variación en las condiciones del oleaje.
4. Posibles acciones de adaptación- mitigación: evaluación de la vulnerabilidad a escala local, cualitativa y cuantitativa de las zonas costeras, estrategias de retroceso, de adaptación y de protección.
5. Gestión integrada de la zona costera.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas utilizando las aplicaciones disponibles en la Universidad de Vigo (pizarras electrónicas, cañón, proyector, etc.)
Seminarios	Se programarán seminarios (prácticas de pizarra) al finalizar cada tema. Los seminarios se usan para realizar otras actividades: resolución de boletines de cuestiones y exposición de trabajos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Bates, B.; Kundzewicz, Z.; Wu, S. and Palutikof, J., (Eds) (2008). Climate

Change and Water. IPCC Technical Paper VI of the Intergovernmental

Panel on Climate Change. IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.

Ministerio de Medio Ambiente-OECC (2004). Impactos en la costa española

por efecto del cambio climático

Conselleria de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible (2007).

Evidencias do cambio climático en Galicia.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais/O01M056V01205
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Meteorolóxicos no Mediterráneo				
Asignatura	Sistemas Meteorolóxicos no Mediterráneo			
Código	O01M056V01208			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento del conjunto de fenómenos atmosféricos en el Mediterráneo (y Europa en general) con especial relevancia para el clima de la Península Ibérica, desde la escala horaria (mesoescala) a la estacional (continental). Nociones sobre sus impactos climáticos, variabilidad interanual y tendencias en el contexto del cambio climático.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B17	Liderazgo científico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador	saber facer	B7
Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12

Aprendizaje científico autónomo	saber facer	B14
Creatividad científico	saber facer	B16
Liderazgo científico	saber facer	B17

Contidos

Tema	
1. Métodos de análisis de regímenes de tiempo. 2. Fenómenos atmosféricos relevantes en la Península Ibérica. 3. Impactos en temperatura, precipitación y recursos hídricos. 4. Impactos en extremos térmicos y de precipitación. 5. Variabilidad interanual, tendencias y cambios recientes. 6. Proyecciones en escenarios de cambio climático futuro y pasado.	1.1 algoritmos automáticos 1.2weather types (WTs) 1.3 análisis clusters 1.4 Empirical Orthogonal Functions (EOFs). 2.1 escala horaria: sistemas y complejos convectivos de mesoescala 2.2 escala diaria: weather types 2.3 escala sinóptica: ciclones extratropicales 2.4 escala mensual: bloqueos 2.5 escala estacional: modos de variabilidad en Europa (North Atlantic Ocillation (NAO), East Atlantic Pattern (EA), etc)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	En la plataforma de teledocencia el alumno dispondrá de información adicional sobre los contenidos expuestos para que acuda a las fuentes bibliográficas y aprenda a buscar la información no facilitada en clase, incentivando el aprendizaje autónomo.
Seminarios	Se programarán seminarios al finalizar cada tema como material complementario que consistirá en la exposición de trabajos con aplicaciones concretas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Barry, R.G. and Carletton, A.M. Synoptic and Dynamic Climatology. Editorial

Routledge.

Lionello, P., Malanotte-Rizzoli, P. and Bosolo, R. Eds. Mediterranean Climate

Variability. Editorial Elsevier. Series: Developments in earth and Environmental

Sciences, 422 pp

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais/O01M056V01210
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica/O01M056V01214
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS

O Clima de Galicia

Asignatura	O Clima de Galicia			
Código	O01M056V01209			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Fernández, María Inés			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Taboada Hidalgo, Juan José			
Correo-e	ialvarez@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Análisis de las diferentes situaciones sinópticas en la atmósfera que ocasionan la variabilidad climática. Influencia del océano. Influencia del territorio sobre las variables climáticas. Conocimiento de la variabilidad climática, espacial y temporal, en el territorio de Galicia.			

Competencias de titulación

Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B15	Adaptación a nuevas situaciones
B16	Creatividad científico
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Desarrollar un compromiso ético y ambiental	Saber estar / ser	B13
Aprendizaje científico autónomo	saber facer	B14
Adaptación a nuevas situaciones	Saber estar / ser	B15
Creatividad científico	saber facer	B16
Sensibilidad hacia temas medioambientales	Saber estar / ser	B21

Contidos

Tema
1. Patrones sinópticos y tipos de tiempo que producen los diferentes climas de Galicia. 2. Galicia en el contexto atlántico de latitudes medias del hemisferio norte. 3. Corrientes oceánicas y características de las masas de agua en el entorno de Galicia: Influencia sobre el clima. 4. Clasificación de los diferentes climas en Galicia en función de la precipitación y temperatura promedio 5. Escenarios futuros: ¿Cómo afectará el cambio climático a Galicia?

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Seminarios	Se programarán seminarios (prácticas de pizarra) al finalizar cada tema. Los seminarios se usan para realizar otras actividades: resolución de boletines de cuestiones y exposición de trabajos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Atlas climático de Galicia, 1999. Coord: Pérez-Alberti A. y Martínez-Cortizas A.

Xunta de Galicia, 210 pp

A variabilidade natural do clima en Galicia. Lino Naranjo e Vicente Pérez Muñuzuri

(coords.). Fundación Caixa Galicia. Xunta de Galicia, 2007.

Bridgman, Howard A. The Global climate system: patterns, processes, and

teleconnections. Cambridge University Press.

IPCC, 2007. Climate Change. The scientific basis. Contribution of Working Group I

to the Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate

Change. Cambridge University Press, UK.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático na Vexetación, Agricultura e Recursos Forestais/O01M056V01205
Impacto do Cambio Climático na Zona Costeira/O01M056V01207
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Pesqueiros/O01M056V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais				
Asignatura	Dinámica do Clima en Rexións Tropicais			
Código	O01M056V01210			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Aspectos básicos de la dinámica del clima en regiones tropicales, incluyendo desde aspectos climáticos de fenómenos de pequeña escala como ciclones tropicales hasta variabilidad climática a escala intra- e interanual.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar / ser	B10
Reconocer la diversidad y la multiculturalidad	Saber estar / ser	B11

Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12
Conocimiento de otras culturas y costumbres	Saber estar / ser	B18

Contidos

Tema
1. Descripción de la estructura a gran escala y sinóptica de los trópicos, contraste entre tópicos y latitudes medias. 2. El papel de los trópicos en la circulación general: células de Hadley y de Walker, ondas tropicales. 3. Variabilidad estacional y régimen monzónico. 4. Variabilidad intraestacional: la Oscilación de Madden Julian. Variabilidad interanual: ENSO y QBO. 5. Ciclones tropicales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas (presentaciones powerpoint).
Seminarios	Los seminarios estarán basados em presentaciones de artículos clásicos asociados al tema de la clase.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Tropical Climatology (2nd Ed.), McGregor and Nieuwolt

Climate and Weather in the Tropics, Riehl

Climate Dynamics of the Tropics, Hastenrath

Forecaster□s Guide to Tropical Meteorology (AWS TR 240 Updated), Ramage

□Conceptual Models of Tropical Waves,□ Burton and Burton (online MetEd module),

http://deved.meted.ucar.edu/meteoforum/tropwaves

□The origin and structure of easterly waves in the lower troposphere of North Africa,□

Burpee, J. Atmos. Sci., 29, 77-90, 1972

Three dimensional structure and dynamics of the African easterly waves, Part II:

Dynamical models, Hall et al., J. Atmos. Sci., 63, 2231-2245, 2006

African easterly wave variability and its relationship to Atlantic tropical cyclone

activity, Thorncroft and Hodges, J. of Climate, 14, 1166-1179, 2001

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Climatoloxía de Sudamérica/O01M056V01212
Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos/O01M056V01211
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica/O01M056V01214
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203
Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións/O01M056V01213

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos				
Asignatura	Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos			
Código	O01M056V01211			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Revisión del clima en Centro y Mesoamérica. Principales patrones y forzantes. Papel de las teleconexiones. Sistemas de jets en niveles bajos y su influencia en el clima de la región.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar / ser	B10
Reconocer la diversidad y la multiculturalidad	Saber estar / ser	B11
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12

Contidos
Tema
1. Los campos atmosféricos medios anuales. 2. Circulaciones medias zonales y meridionales. 3. Ciclo estacional y forzamientos atmosféricos. 4. Vientos alisios y circulaciones monzónicas. 5. La circulación boreal. 6. El sistema monzónico de América del Norte. 7. La corriente en chorro. 8. Principales características de la distribución estacional. 9. Teleconexiones atmosféricas y otros sistemas tropicales productores de lluvias. 10. Formación de huracanes y frecuencias de distribución

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas (presentaciones powerpoint).
Seminarios	Los seminarios estarán basados em presentaciones de artículos clásicos asociados al tema de la clase.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Amador, J. A., 2008: The Intra-Americas Seas Low-Level Jet (IALLJ): Overview and

Future Research. Annals of the New York Academy of Sciences. In Trends and

Directions in Climate Research, L. Gimeno, R. Garcia, and R. Trigo, Editors. In

production.

Vera C., W. Higgins, J. A. Amador, T. Ambrizzi, R. Garreaud, D. Gochis, D. Guztler,

D. Lettenmaier, J. Marengo, C. R. Mechoso, J. Nogues-Paegle, P. L. Silva and C.

Zhang, 2006. Toward a unified view of the American Monsoon Systems. J. of

Climate, 19, 4977-5000

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Climatoloxía de Sudamérica/O01M056V01212
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais/O01M056V01210
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica/O01M056V01214
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203
Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións/O01M056V01213

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Climatoloxía de Sudamérica				
Asignatura	Climatoloxía de Sudamérica			
Código	O01M056V01212			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento del clima de Sud América y sus condiciones regionales.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar / ser	B10
Reconocer la diversidad y la multiculturalidad	Saber estar / ser	B11
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12
Conocimiento de otras culturas y costumbres	Saber estar / ser	B18

Contidos
Tema
1. Características generales del clima de sud América. 2. El Anticiclón del Pacífico Este y el desierto costero. 3. Corrientes del chorro en niveles bajos al este ya al oeste de los Andes. 4. Impacto de ENSO en el clima de Sudamérica. 5. Deforestación del Amazonas. 6. Variabilidad interdecadal del Pacífico. 7.Vientos de montaña en los Andes extratropicales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas (presentaciones powerpoint).
Seminarios	Los seminarios estarán basados em presentaciones de artículos clásicos asociados al tema de la clase.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Garreaud, R. D., and P. Aceituno, 2001: Atmospheric circulation over South America:

Mean features and variability. Chapter 2 in The Physical Geography of South America.

T. Veblen, K. Young and A. Orme, Eds. Oxford University Press.

René D. Garreaud, Mathias Vuille, Rosa Compagnucci and José Marengo, 2007:

Present-day South American Climate. PALAEO3 Special Issue (LOTRED South

America), in press. Revised version. July 20 Garreaud, R., M. Vuille and A, Clements,

2003: The climate of the Altiplano: Observed current conditions and past change

mechanisms. Paleo3, 3054, 1-18

Hastenrath, S. and L. Heller, 1977: Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil,

QJRM

JZhou and Lau, 1998: Does a Monsoon Climate Exist over South America?. J. of

Climate. Vol. 11

Marengo, et al., 2004: Climatology of the Low-Level Jet East of the Andes. J. of

Climate. Vol. 12

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais/O01M056V01210
Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos/O01M056V01211
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica/O01M056V01214
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203
Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións/O01M056V01213

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións				
Asignatura	Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións			
Código	O01M056V01213			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Variabilidad climática en Sudamérica. Principales patrones y forzantes. Conocimiento de la variabilidad de baja frecuencia en la atmósfera. Comprensión de regiones que están remotamente conectadas a través del uso de ondas para su análisis. Comprender los impactos en la precipitación y temperatura en una región a través de forzantes anómalos de la temperatura de la superficie del mar.			

Competencias de titulación	
Código	
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5

Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar / ser	B10
Reconocer la diversidad y la multiculturalidad	Saber estar / ser	B11
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12
Conocimiento de otras culturas y costumbres	Saber estar / ser	B18

Contidos

Tema
1. Uso de la teoría de ondas para entender la propagación de ondas de Rossby en la atmósfera. 2. Estudios observacionales y numéricos relacionados con la interacción trópicos extratrópicos. 3. Discusiones basadas en artículos científicos clásicos sobre el tema de la disciplina. 4. Uso de técnicas de trazado de rayos para definir patrones de propagación de ondas planetarias. 5. Importancia de los océanos en las teleconexiones atmosféricas: ENSO, Oscilación intraestacional, circulaciones de Hadley y Walker.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas (presentaciones powerpoint).
Seminarios	Se programarán seminarios (prácticas de pizarra o powerpoint) al finalizar el curso. Los seminarios estarán basados en presentaciones de artículos científicos asociados al tema de la clase

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

René D. Garreaud, Mathias Vuille, Rosa Compagnucci and José Marengo, 2007:

Present-day South American Climate. PALAEO3 Special Issue (LOTRED South

America),

Gill, A.E. Atmosphere- Ocean Dynamics. Editorial Academic Press.

Pedlosky, J. Geophysical Fluid Dynamics. Editorial Springer.

Holton, J.R., An Introduction to Dynamic Meteorology. Acdemic Press

Diaz, H.F., e R. Bradley, The Hadley Circulation: Present, Past and Future. Kluwer

Academic Publishers.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Climatoloxía de Sudamérica/O01M056V01212
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais/O01M056V01210
Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos/O01M056V01211
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica/O01M056V01214
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica				
Asignatura	Modelización Rexional do Clima: Aplicacións na Península Ibérica e Sudamérica			
Código	O01M056V01214			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento sobre los modelos regionales y su potencial utilización en estudios climáticos y también en estudios de cambios climáticos.			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A14	Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico	saber	A8
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones	saber facer	A14
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber facer	B5
Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales	saber facer	B9
Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar / ser	B10

Reconocer la diversidad y la multiculturalidad	Saber estar / ser	B11
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber facer	B12
Conocimiento de otras culturas y costumbres	Saber estar / ser	B18

Contidos

Tema
1. Ecuaciones dinámicas, procesos físicos y sus parametrizaciones en los modelos regionales. 2. Condiciones de fronteras y sus impactos en las climatologías de los modelos regionales. 3. Interacciones biosfera-atmósfera en los modelos climáticos regionales. 4. Impacto de lo refinamiento de resolución en los aspectos regionales del clima. 5. Técnicas para evaluación de las simulaciones climáticas regionales. 6. Aplicaciones de los modelos regionales en estudios en la Península Ibérica. 7. Aplicaciones de los modelos regionales en estudios en Sudamérica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	30	40
Seminarios	7	15	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos, 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. Además, se suministrarán unas notas resumen de cada unos de los temas.
Seminarios	Se programarán seminarios de los resultados de estudios prácticos de simulaciones climáticas regionales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante el trabajo de preparación de los seminarios el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

R. Pielke, 2001. Mesoscale Meteorological Modeling. International Geophysics

Mark Z. Jacobson, 1999: Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge

University Press, 656 pp.

Giorgi, F., L. O. Mearns, 1999: Introduction to special section: regional climate

modeling revisited. J. Geophys. Res., 104, D6, 6335-6352.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Climatoloxía de Sudamérica/O01M056V01212
Dinámica do Clima en Rexións Tropicais/O01M056V01210
Clima e Variabilidade Climática na Rexión dos Mares Intra-Americanos/O01M056V01211
Proxeccións de Cambio Climático en Diversos Escenarios/O01M056V01203
Variabilidade Climática en Sudamérica e o Papel das Teleconexións/O01M056V01213

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Clima Marítimo/O01M056V01104
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Técnicas Avanzadas de Reconstrución Climática				
Asignatura	Técnicas Avanzadas de Reconstrución Climática			
Código	O01M056V01215			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de los diferentes métodos de reconstrucción del clima pasado. Comprensión de las posibilidades y limitaciones de los diferentes métodos de reconstrucción del clima. Capacidad de análisis crítico de las reconstrucciones climáticas.			

Competencias de titulación	
Código	
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B16	Creatividad científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa
B23	Sensibilidad hacia temas de igualdad (genero, discapacidad...)

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos	saber saber facer	A9 B4
Análisis de bases de datos y tratamiento de las mismas	saber saber facer	A12 B4 B6 B8
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A15 B1 B12

Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber	A17
	saber facer	B1
	Saber estar / ser	B2
		B3
		B8
		B9
		B10
		B11
		B12
		B16
		B19
		B21
		B22
		B23
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B20

Contidos
Tema
Introducción: concepto de proxy climático.
Métodos de datación.
Núcleos de hielo.
Sedimentos marinos.
Registros geológicos.
Palinología.
Dendroclimatología.
Registros documentales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Pruebas	**Descripción**
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	25
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	50
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	10
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada bloque temático.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

K. Alverson, R. Bradley y T. Pedersen, **Paleoclimate, Global Change and the Future**, 2003,

Bradley, R.S., **Paleoclimatology: reconstructing climates of the quaternary**, 1999,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados no Océano/O01M056V01202
Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Métodos de Estudo de Paleoproxies/O01M056V01216

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Paleoclima/O01M056V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos de Estudo de Paleoproxies				
Asignatura	Métodos de Estudo de Paleoproxies			
Código	O01M056V01216			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Manejo y comprensión de los fundamentos técnicos y metododológicos en la adquisición de datos paleoclimáticos y sus límites de aplicación			

Competencias de titulación	
Código	
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B17	Liderazgo científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9 B11 B22

Análisis de bases de datos reanalizados y tratamiento de las mismas	saber saber facer	A12 B4 B6 B14 B16
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber	A15
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber saber facer Saber estar / ser	A17 B1 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10 B12 B14 B16 B17 B19
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B12 B13 B14 B16 B20

Contidos
Tema
Técnicas y métodos de estudio de registros climáticos anteriores a los registros instrumentales directos: paleoproxies.
Estudio y análisis de las variaciones de las propiedades físicas, geoquímicas e isotópicas en los registros sedimentarios y en el hielo.
Técnicas de datación.
Multiproxies.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	50
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	25
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	10
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada bloque temático.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Schulz, H D & Zabel M, **Marine Geochemistry.**, 2006,

Hillaire-Marcel & Vernal, C., **Proxies in late cenozoic paleoceanography.**, 2007,

Tucker, M., **Techniques in Sedimentology.**, 1998,

Burroughs, W J, **Climate Change: A Multidisciplinary Approach.**, 2007,

Maher, B & Thompson, **Quaternary climates, environments and Magnetism.**, 1999,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais/O01M056V01219
Recursos Computacionais en Investigación Climática/O01M056V01221

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Paleoclima/O01M056V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo e Uso de Traxectorias de Masas de Aire				
Asignatura	Cálculo e Uso de Traxectorias de Masas de Aire			
Código	O01M056V01217			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Profesorado	Nieto Muñiz, Raquel Olalla Rodrigues de Moraes Drumond, Anita			
Correo-e	rnieto@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento avanzado de los diferentes modos de cálculos de trayectorias. Interpretación de campos de humedad derivados de cálculos lagrangianos.			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis de las trayectorias de las masas de aire	saber	A8 B1 B4 B6 B12
Análisis de bases de datos reanalizados y tratamiento de las mismas	saber	A12 B1

Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber	A15 B1 B2 B4
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber	A17 B2 B3 B8 B9 B10 B12 B13 B16 B19
Motivación por la calidad y la excelencia científica	saber facer Saber estar / ser	B16 B20
Obtención personal de información sobre cálculos de transporte de humedad	saber saber facer	B3 B4 B14

Contidos
Tema
Métodos Eulerianos. Métodos Lagrangianos. Análisis pormenorizado de modelos lagrangianos. Aplicación de modelos lagrangianos para el cálculo de flujos de humedad en la atmósfera. Uso de software FLEXPART.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	12	6	18
Estudo de casos/análises de situacións	7	42	49
Presentacións/exposicións	1	7	8

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Seminarios	Trabajo en grupo para la realización de los trabajos
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador
Presentacións/exposicións	Al final de la asiganatura cada grupo de trabajo presentará los resultados obtenidos en exposición pública.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Seminarios	Durante el periodo de las Seminarios se prestará ayuda una hora diaria por grupos para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento hasta la presentación de los resultados. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (en grupos), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Seminarios se prestará ayuda una hora diaria por grupos para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento hasta la presentación de los resultados. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (en grupos), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Presentacións/exposicións	Durante el periodo de las Seminarios se prestará ayuda una hora diaria por grupos para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento hasta la presentación de los resultados. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (en grupos), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Seminarios	Se evaluará la asistencia a los seminarios explicativos. 	20
Estudo de casos/análises de situacións	Cada grupo se trabajo realizará un trabajo fin de materia que deberá ser entregado por escrito.	40
Presentacións/exposicións	Exposición oral del trabajo realizado. Obligatorio.	40

Otros comentarios sobre la Evaluación

<p>Será obligatorio realizar el trabajo adjudicado, entregarlo por escrito y exponerlo de modo oral.</p>

Bibliografía. Fontes de información

Barry, R.G. y Carleton, A.M, **Synoptic and Dynamic Climatology**, 2001,

Stohl, A., **Computation, accuracy and applications of trajectories a review and bibliography**, 1998,

Stohl, A. et al, **Technical note: The Lagrangian particle dispersion model FLEXPART version 6.2**, 2005,

Wernli, H. & Davies, H. C., **A Lagrangian-based analysis of extratropical cyclones. I: The method and some applications.**, 1997,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Modelos Climáticos/O01M056V01107
Modos Principais de Variabilidade Climática/O01M056V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fluxos de Ondas na Atmosfera e os seus Usos Climáticos				
Asignatura	Fluxos de Ondas na Atmosfera e os seus Usos Climáticos			
Código	O01M056V01218			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de los diferentes tipos de ondas que se propagan en la atmosfera y de los procesos que establecen los patrones de teleconexión. Capacidad para el uso de un conjunto de herramientas que permite diagnosticar los flujos de momento y de calor asociados a las ondas en la atmosfera.			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B17	Liderazgo científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B23	Sensibilidad hacia temas de igualdad (genero, discapacidad...)

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los métodos matemáticos y numéricos avanzados	saber	A8 B4 B6 B14

Análisis de bases de datos reanalizados y tratamiento de las mismas	saber saber facer Saber estar / ser	A12 B2 B4 B6 B8 B14 B16
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A15 B4 B6
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber facer Saber estar / ser	A17 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B14 B17 B19 B23
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B16 B17 B20

Contidos
Tema
Ecuaciones primitivas en la aproximación quasi geostrófica
Aproximaciones lineal de las ecuaciones del movimiento
Ondas de Rossby libres
Ondas de Rossby forzadas
Ondas de gavedad
Propagacion de ondas, propagacion vertical.
Ecuaciones del movimiento medio zonal
Vorticidad Potencial quasi geostrófica
Interacción de las perturbaciónes con el flujo medio zonal
Flujo de Eliassen-Palm, índice de refracción para las ondas de Rossby.
Modos normales de la atmosfera.
Energética de los modos normales

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	30
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	40
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	15
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada bloque temático.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Andrews, G. A., J. R. Holton y C. B. Leovy, **Middle Atmosphere Dynamics.**,

Holton, James R., **An introduction to Dynamical Meteorology**, 2004,

Salby, M. L.,, **Fundamentals of Atmospheric Physics**, 1996,

Vallis, G. K.,, **Atmospheric and Ocean Fluid Dynamics: Fundamentals and Large- Scale Circulation**, 2006,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais/O01M056V01219

Recursos Computacionais en Investigación Climática/O01M056V01221

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS

Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais

Asignatura	Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais			
Código	O01M056V01219			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Adquisición de conocimientos básicos sobre el concepto señal y ruido climáticos. Adquisición de conocimientos sobre métodos de detección y reconstrucción de señales climáticas. Capacidad para detectar señales climáticas a partir de la aplicación de diferentes métodos estadísticos. Capacidad para reconstruir los patrones espaciales y temporales de señales climáticas detectadas. Capacidad para analizar de forma simultánea las características de la evolución de diferentes variables climáticas de forma simultánea.			

Competencias de titulación

Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B15	Adaptación a nuevas situaciones
B16	Creatividad científico
B17	Liderazgo científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B21	Sensibilidad hacia temas medioambientales
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa
B23	Sensibilidad hacia temas de igualdad (genero, discapacidad...)

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Análisis de bases de datos y tratamiento de las mismas	saber saber facer	A8 A12 A15 B2 B4 B6
Reforzar y profundizar en los métodos matemáticos y numéricos avanzados	saber saber facer	A15 B2 B4 B6
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A15 B1 B4 B6
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber saber facer Saber estar / ser	A17 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10 B12 B14 B15 B16 B17 B19 B20 B23
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B12 B13 B16 B20 B21 B22

Contidos	
Tema	
Datos climáticos en forma de series temporales.	
Señal climática y ruido.	
Métodos para la detección de señales dentro de una serie temporal.	□ Método de multi-taper. □ Análisis de wavelet.
Métodos para la detección y reconstrucción de patrones espaciales dentro un conjunto multivariado de datos.	□ EOF (Fúnciones empíricas Ortogonales).
Métodos para la detección y reconstrucción de patrones espacio-temporales dentro un conjunto multivariado de datos.	□ Componentes principales. □ MTM-SVD (Método multi-taper-descomposición en valores singulares).

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	10.2	13.2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción

Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos (trabajo personal del alumno) el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo colectivo), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos (trabajo personal del alumno) el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo colectivo), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos (trabajo personal del alumno) el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo colectivo), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos (trabajo personal del alumno) el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo colectivo), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos (trabajo personal del alumno) el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo colectivo), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	50
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	20
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Von Storch H. and Zwiers FW., **Statistical analysis in climate research.**, 1999,

Wilks DS., **Statistical methods in the atmospheric sciences.**, 2006,

Mann ME. and Park J., **Oscillatory spatiotemporal signal detection in climate studies: a multiple-taper spectral domain approach.**, 1999,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análise de Secas Climáticas e Probabilidade de Chuvias Extremas				
Asignatura	Análise de Secas Climáticas e Probabilidade de Chuvias Extremas			
Código	O01M056V01220			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	A descripción e análise das secas como das precipitacións extremas dende diversos puntos de vista centra o obxectivo desta asignatura. A comprensión dos distintos tipos de secas e dos diferentes impactos no medio é de gran importancia para o estudio do clima dunha rexión. A súa cuantificación mediante diferentes técnicas supón un maior coñecemento destes eventos. Como contraposición ás secas analizaranse as precipitacións extremas como risco natural, analizando a súa resolución temporal mediante diferentes técnicas estadísticas e a modelización espacial do risco mediante Sistemas de Información geográfica (GIS).			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B13	Desarrollar un compromiso ético y ambiental
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Análisis de bases de datos y tratamiento de las mismas	saber facer	A12 B1

Reforzar y profundizar en los métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis de sequías y precipitaciones extremas	saber saber facer	A8 B1 B4 B6 B12
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15 B1 B2 B4
Conocimiento del funcionamiento de los modelos numéricos	saber saber facer	A8 A12 B2 B4 B16
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber facer Saber estar / ser	A17 B2 B3 B8 B9 B10 B12 B13 B16 B19
Motivación por la calidad y la excelencia científica	saber facer Saber estar / ser	B20
Obtención personal de información	saber facer Saber estar / ser	B3 B5 B7 B14

Contidos

Tema	
MÓDULO 1: Sequías	1a. Definición de sequías, conceptos, impactos y problemas de análisis. 1b. Tipos de sequías. 1c. Componentes de las sequías. 1d. Técnicas para cuantificar las sequías. 1e. La teoría de las rachas. 1f. Los índices de sequía: Índices de balance hídrico: el índice de Palmer. Índices probabilísticos. El Standardized Precipitation Index. Índices mixtos. El Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. 1g. Espacialización y clasificación de severidad. 1h. Estudios en la Península Ibérica y Europa.
MÓDULO 2: Precipitaciones Extremas	1a. Las precipitaciones como riesgo natural. 1b. Resolución temporal. 1c. Técnicas de muestreo: Series de excedencias, Máximos anuales. Distribuciones paramétricas: Estimación de probabilidades y periodos de retorno. 1d. Modelización espacial del riesgo mediante Sistemas de Información geográfica. 1e. Estudios en la Península Ibérica.
MÓDULO 3: Prácticas	3a. Cálculo de severidad de sequías y probabilidad de eventos extremos en series seleccionadas de la Península Ibérica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada tema.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cunado el alumno lo solicite, pudiendo semanalmente hacer una reunión de seguimiento. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	30
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos de sequías y de precipitaciones extremas utilizando las diversas técnicas explicadas en clase. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	40
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	15
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos individualizados para el tratamiento final de casos específicos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Henriques, A.G., and M.J.J. Santos., **Regional Drought Distribution Model**,
NOAA, **NOAA Paleoclimatology Program. 2000. North American Drought: A Paleo Perspective.**,
Dracup, J.A., K.S. Lee, and E.G. Paulson Jr., **On the definition of droughts**,
Shuttleworth, W.J., **Evaporation**, 1992,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cambios Climáticos Observados na Atmosfera/O01M056V01201
Impacto do Cambio Climático nos Recursos Hídricos/O01M056V01204
Métodos Avanzados de Análise de Series Temporais/O01M056V01219
Recursos Computacionais en Investigación Climática/O01M056V01221

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Climatoloxía Dinámica/O01M056V01102
Climatoloxía Sinóptica/O01M056V01103
Interacción Atmosfera-Océano a Escala Climática/O01M056V01105
Modelos Climáticos/O01M056V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Recursos Computacionais en Investigación Climática				
Asignatura	Recursos Computacionais en Investigación Climática			
Código	O01M056V01221			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de			
Correo-e	mdecastro@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento sobre lengujes y entornos de programación, arquitectura de computadores, sistemas operativos, redes de computadores, computación distribuida, cálculo paralelo, clustering y supercomputación. Conocimientos de utilización de recursos computacionales remotos y locales como apoyo a la investigación. Aumento del rendimiento de los recursos propios (pc, estación de trabajo, red,...) mediante la correcta utilización de los mismos.			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B11	Reconocer la diversidad y la multiculturalidad
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B17	Liderazgo científico
B18	Conocimiento de otras culturas y costumbres
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B23	Sensibilidad hacia temas de igualdad (genero, discapacidad...)

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos	saber	A8
Análisis de bases de datos y tratamiento de las mismas	saber saber facer	A12 B4

Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A15 B1 B4 B6 B8
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber saber facer Saber estar / ser	A17 B1 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B17 B18 B19 B23
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B20

Contidos
Tema
Lenguajes de programación más usados en investigación en Ciencias de la Tierra.
Arquitectura de computadores para cálculo masivo.
Sistemas operativos.
Supercomputadores, clustering, paralelización (MPI, OpenMP,...).
Sistemas de almacenamiento de datos de gran capacidad. Formatos de almacenamiento de datos. Obtención de datos y trabajo con ficheros de gran tamaño.
Monitorización del gasto de recursos computacionales (memoria, tiempo de cálculo,...) y optimización de los mismos.
Utilización de modelos y ejemplos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	30
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	35
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	25
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada tema.	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísticos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Añel, J.A., **Introducción a Linux e o Software Libre**, 2004,

Bowman, K. P., **An introduction to programming with IDL**, 2006,

Rodríguez Liñares, L., **Computación paralela con MPI**, 2007,

Eaton, J.W., **GNU octave : a high-level interactive language for numerical computations : octave version 2.0.17 (stable)**, 2002,

Fanning, D.W., **IDL Programming Techniques**, 2000,

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelado Numérico de Sistemas Xeofísicos				
Asignatura	Modelado Numérico de Sistemas Xeofísicos			
Código	O01M056V01222			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Correo-e	rnieto@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento de las diferentes tipos de modelos: ventajas y limitaciones. Fomentar el análisis crítico para decidir el tipo de modelo más adecuado a cada situación.			

Competencias de titulación	
Código	
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
B4	Conocimientos básicos de informática aplicada al desarrollo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B6	Adquirir capacidad de resolución de problemas científicos avanzados
B7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones en el contexto investigador
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B9	Capacidades avanzadas de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
B10	Habilidades en las relaciones interpersonales
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico
B14	Aprendizaje científico autónomo
B16	Creatividad científico
B17	Liderazgo científico
B19	Iniciativa y el espíritu emprendedor
B20	Motivación por la calidad y la excelencia científica
B22	Sensibilidad hacia temas de política científica y educativa
B23	Sensibilidad hacia temas de igualdad (genero, discapacidad...)

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos	saber saber facer	A8 B4 B5 B6

Análisis de bases de datos y tratamiento de las mismas	saber saber facer	A12 B8 B14
Aplicación de métodos de investigación avanzados	saber saber facer	A15 B6
Exposición de resultados obtenidos en exposición pública	saber saber facer Saber estar / ser	A17 B2 B3 B7 B8 B9 B10 B12 B14 B16 B17 B23
Motivación por la calidad y la excelencia científica	Saber estar / ser	B19 B20 B22

Contidos	
Tema	
Fundamentos de simulación numérica.	
Métodos Eulerianos de simulación	Concepto de malla. Condiciones iniciales. Condiciones de contorno. Términos fuente. Discretización. Criterios de Convergencia. Diferentes métodos de resolución.
Métodos Lagrangianos de simulación.	Concepto de partícula. Trazadores pasivos. Trazadores activos. Términos difusivos. Términos advectivos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	9.5	0	9.5
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Seminarios	2	20	22
Probas de resposta curta	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descripción
Actividades introdutorias	El primer día de clase se les facilita un calendario con un cronograma de todas las actividades didácticas.
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra, tanto en la pizarra propiamente dicha como mediante diapositivas.
Estudo de casos/análises de situacións	Se programarán prácticas de ordenador y pizarra al finalizar cada bloque temático.
Seminarios	Resolución de los trabajos y exposición de los mismos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Estudo de casos/análises de situacións	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Seminarios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Actividades introdutorias	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Sesión maxistral	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Pruebas	**Descripción**
Probas de resposta curta	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el periodo de las Sesiones Magistrales se prestará ayuda una hora diaria para la resolución de dudas sobre el contenido de la materia. Durante el trabajo de preparación de las prácticas y/o el análisis de casos el profesor prestará su ayuda cuando el alumno lo solicite via telemática. Para el seguimiento de los trabajos se citará a los alumnos de forma periódica (de modo individual o colectiva), ya sea de modo presencial o bien mediante un seguimiento on-line.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba escrita de respuestas cortas	50
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis prácticos de casos. El trabajo se realizará en el laboratorio. Se evaluará el trabajo contínuo y la consecución de un resultado coherente y adecuado a lo esperado.	25
Seminarios	Exposición del trabajo realizado.	10
Probas de resposta curta	Resolución de respuestas cortas al final de cada bloque temático.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cálculos estadísiticos.	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Liu, G.R., **Mesh Free Methods.**, 2003,

Fletcher, C.A.J., **Computational Techniques for Fluid Dynamics. Vol I y II.**, 2000,

Abbott, M.B., **Computational hydraulics, elements of the theory of freesurface flows.**, 1979,

Abbott, M.B., **Hydroinformatics -Information Technology and Aquatic Environment**, 1991,

Recomendacións

Asignaturas que continúan el temario

Cálculo e Uso de Traxectorias de Masas de Aire/O01M056V01217

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cálculo e Uso de Traxectorias de Masas de Aire/O01M056V01217

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análise de Datos Climáticos/O01M056V01101
Modelos Climáticos/O01M056V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo Fin de Máster				
Asignatura	Traballo Fin de Máster			
Código	O01M056V01223			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencias do Clima: Meteoroloxía, Oceanografía Física e Cambio Climático			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Gómez Gesteira, Ramón Gimeno Presa, Luís			
Profesorado	Gimeno Presa, Luís Gómez Gesteira, Ramón			
Correo-e	mggesteira@uvigo.es l.gimeno@uvigo.es			
Web	http://masterclima.uvigo.es/			
Descripción general	Realización de un estudio de Investigación			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos atmosféricos relevantes para investigación climática
A2	Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos oceánicos relevantes para investigación climática
A3	Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento
A4	Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan
A5	Reforzar y profundizar en los principales factores que controlan el clima en el océano
A6	Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano
A7	Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática
A8	Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico
A9	Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales
A10	Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático
A11	Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes
A12	Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas
A13	Capacidad para identificar y caracterizar a escala climática sistemas meteorológicos
A14	Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones
A15	Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados
A16	Capacidad para la redacción de textos científicos
A17	Capacidad para la exposición de resultados científicos
B1	Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.
B2	Capacidad de organización y planificación de trabajo científico
B5	Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos
B8	Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico
B12	Habilidades avanzadas de razonamiento crítico

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos atmosféricos relevantes para investigación climática	saber	A1

Reforzar y profundizar en los principales conjuntos de datos oceánicos relevantes para investigación climática	saber	A2
Reforzar y profundizar en el comportamiento del sistema climático global y la dinámica que controla este comportamiento	saber	A3
Reforzar y profundizar en los principales sistemas meteorológicos a escala sinóptica y el marco climático en el que se desarrollan	saber	A4
Reforzar y profundizar en los principales factores que controlan el clima en el océano	saber	A5
Reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan el acoplamiento entre atmósfera y océano	saber	A6
Reforzar y profundizar en las principales manifestaciones de la variabilidad climática	saber	A7
Reforzar y profundizar en los Métodos matemáticos y numéricos avanzados empleados en el análisis y predicción de los subsistemas climáticos atmosférico y oceánico	saber	A8
Reforzar y profundizar en la evolución climática de la Tierra a distintas escalas espaciales y temporales	saber	A9
Reforzar y profundizar en las manifestaciones de cambio climático observado y las evoluciones esperadas del clima en tiempo futuro bajo diversos escenarios así como los impactos más importantes del cambio climático	saber	A10
Reforzar y profundizar en los sistemas climáticos regionales más importantes	saber	A11
Capacidad para analizar bases de datos climáticas y adquirir habilidades para el tratamiento de los mismas	saber facer	A12
Capacidad para identificar y caracterizar a escala climática sistemas meteorológicos	saber facer	A13
Capacidad para idear la forma de comprobar la validez de un modelo climático e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones	saber facer	A14
Capacidad para la aplicación de métodos de investigación avanzados	saber facer	A15
Capacidad para la redacción de textos científicos	saber facer	A16
Capacidad para la exposición de resultados científicos	saber facer	A17
Capacidad avanzada de análisis y síntesis de información científica.	saber saber facer	B1
Capacidad de organización y planificación de trabajo científico	saber saber facer	B2
Capacidad de gestión de la información publicada en documentos científicos	saber saber facer	B5
Adquirir capacidad en la estructuración de trabajo científico	saber saber facer	B8
Habilidades avanzadas de razonamiento crítico	saber saber facer	B12

Contidos	
Tema	
1. Dinámica y estructura de la tropopausa	1.1 Dinámica y estructura de la tropopausa
2. Transporte de humedad en la atmósfera	2.1 Transporte de humedad en la atmósfera
3. Análisis climático de sistemas sinópticos mediante métodos objetivos	3.1 Análisis climático de sistemas sinópticos mediante métodos objetivos
4. Análisis del clima mediante tipos de tiempo	4.1 Análisis del clima mediante tipos de tiempo
5. Reconstrucción climática mediante datos históricos	5.1 Reconstrucción climática mediante datos históricos
6. Análisis de sequías y de impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos	6.1 Análisis de sequías y de impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos
7.Dinámica del clima en regiones tropicales, Warm Atlantic pool y sistemas de jets en niveles bajos	7.1 Dinámica del clima en regiones tropicales, Warm Atlantic pool y sistemas de jets en niveles bajos
8. Dinámica del clima y variabilidad climática en Sudamérica,	8.1 Dinámica del clima y variabilidad climática en Sudamérica,
9. Acoplamiento troposfera estratosfera y dinámica de la estratosfera	9.1 Acoplamiento troposfera estratosfera y dinámica de la estratosfera
10. Oscilaciones atmosféricas de baja frecuencia (NAO, ENSO, QBO...)	10.1 Oscilaciones atmosféricas de baja frecuencia (NAO, ENSO, QBO...)
11. Modelización regional del clima	11.1 Modelización regional del clima
12. Dinámica y variabilidad del clima en Galicia	12.1 Dinámica y variabilidad del clima en Galicia
13. Análisis de extremos climáticos	13.1 Análisis de extremos climáticos
14. Impacto del cambio climático sobre el clima marítimo	14.1 Impacto del cambio climático sobre el clima marítimo

15. Patrones de teleconexión y su huella en el océano	15.1 Patrones de teleconexión y su huella en el océano
16. Vulnerabilidad de la costa frente al cambio climático	16.1 Vulnerabilidad de la costa frente al cambio climático
17. Impacto del cambio climático sobre la ecología marina y los recursos pesqueros	17.1 Impacto del cambio climático sobre la ecología marina y los recursos pesqueros
18. Impacto del cambio climático en la vegetación, agricultura y recursos forestales	18.1 Impacto del cambio climático en la vegetación, agricultura y recursos forestales
19. Impacto del cambio climático en la zona costera	19.1 Impacto del cambio climático en la zona costera
20. Identificación y análisis de registros paleoclimáticos	20.1 Identificación y análisis de registros paleoclimáticos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	15	5	20
Traballos tutelados	0	250	250
Actividades introdutorias	15	5	20
Traballos e proxectos	5	5	10

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

Metodoloxía docente

	Descripción
Seminarios	Resolucion práctica de problemas tipo
Traballos tutelados	Elaboración de trabajo de caracter científico para su posterior publicación en un número monográfico
Actividades introdutorias	Establecer marco de referencia

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Traballos tutelados	Definir trabajo a realizar Suministrar material bibliográfico Establecer objetivos Realizar seguimiento
Pruebas	**Descripción**
Traballos e proxectos	Definir trabajo a realizar Suministrar material bibliográfico Establecer objetivos Realizar seguimiento

Avaliación

	Descripción	Calificación
Traballos tutelados	Método para relaizar el proyecto	10
Traballos e proxectos	Realización de un artículo científico	90

Otros comentarios sobre la Evaluación

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións