



DATOS IDENTIFICATIVOS

Paleoclimatoloxía e Paleoceanografía

| | | | | |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia | Paleoclimatoloxía e Paleoceanografía | | | |
| Código | V10M153V01206 | | | |
| Titulación | Máster Universitario en Oceanografía | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 5 | OP | 1 | 2c |
| Lingua de impartición | Castelán | | | |
| Departamento | Ecología e bioloxía animal Xeociencias mariñas e ordenación do territorio | | | |
| Coordinador/a | Marino , Gianluca | | | |
| Profesorado | Chiarenza , Alfio Alessandro Diz Ferreiro, Paula Marino , Gianluca Rey García, Daniel Varela González, Sara | | | |
| Correo-e | gianluca.marino@uvigo.es | | | |
| Web | http://masteroceanografia.com/ | | | |
| Descrición xeral | A materia céntrase no ritmo, a magnitude e as taxas de cambio climático e ao longo do tempo facendo especial referencia aos cambios nos océanos.. Faise énfase en: (i) as diferentes escalas de tempo e patróns do (paleo) cambio climático; (ii); as distintas ferramentas de investigación comunmente utilizadas, e (iii) a relación entre os (paleo) forzamentos climáticos, a retroalimentación e as respostas do sistema climático terrestre. Centrándose nas distintas ferramentas de investigación, as clases ilustrarán a diversidade de indicadores (proxies) micropalaeontolóxicos, xeoquímicos e xeofísicos. Así mesmo abordaranse os métodos estatísticos que permiten determinar rigorosamente os niveis de confianza de, por exemplo, marcos cronolóxicos e reconstrucións baseadas en proxies. Daranse exemplos dos episodios de cambio climático máis significativos que ocorreron o longo da historia climática da Terra a distintas escalas temporais. Explicaranse cambios climáticos acaecidos durante os últimos séculos a milenios, os últimos 2 millóns de anos, e tamen no "tempo remoto" (períodos xeolóxicos afastados). Tamén se proporciona información sobre o uso do rexistro paleoclimático para constreñir mellor a "sensibilidade climática", o que é un instrumento esencial para predicir canto e con que rapidez quentarase a Terra en resposta ao continuo forzamiento dos gases de efecto invernadoiro de orixe antropoxénico. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | |
|--------|--|
| Código | |
| A1 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación. |
| A2 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| A4 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades. |
| A5 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo. |
| B2 | Os estudantes interpretarán o comportamento do sistema oceánico global e os factores que o controlan. |
| B3 | Os estudantes serán capaces de profundar nos principais procesos oceanográficos e as súas escalas espaciotemporais. |
| C1 | Os estudantes serán capaces de adquirir coñecementos avanzados e mais relevantes, de carácter especializado e multidisciplinar, no ámbito da oceanografía e a súa aplicación ao medio mariño |
| C3 | Os estudantes analizarán situacións e condicións oceanográficas específicas relacionadas co cambio global |

- C7 Os estudantes adquirirán coñecementos que lle permitirán reforzar e profundar nos mecanismos físicos que controlan os axustes entre a atmosfera e o océano, a variabilidade climática, así como na validez e contraste de modelos climáticos.
- D3 Os estudantes serán capaces de comunicar a información obtida e as súas conclusións de forma efectiva ao público en xeral, a outros científicos e ás autoridades competentes, escoitando e respondendo de forma efectiva e, usando unha linguaxe apropiada á audiencia e ao contexto.

Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---|--|
| Obter información dos diversos proxies paleoceanográficos e paleoclimáticos e comprender como se utilizan para reconstruír os cambios oceánicos e climáticos. | A1 A2 A4 A5 B2 B3 C3 C7 D3 |
| Integración da información obtida en rexistros paleoceanográficos e paleoclimáticos tanto a nivel rexional como global. | A1 A2 A4 A5 B2 B3 C1 C3 C7 D3 |
| Comprender os mecanismos naturais do cambio climático nas diferentes escalas temporais e espaciais. | A1 A2 A4 A5 B2 B3 C1 C3 C7 D3 |
| Reconstruír a historia do clima da Terra aproveitando a natureza continua dos rexistros sedimentarios oceánicos. | A1 A2 A4 A5 B2 B3 C1 C3 C7 D3 |
| Extraer información dos rexistros paleoclimáticos e utilizala para comprender mellor o cambio climático actual e mellorar as predicións da evolución do clima futuro. | A1 A2 A4 A5 B2 B3 C1 C3 C7 D3 |

Contidos

Tema

| | |
|--|--|
| Tema 0. Introducción á paleoclimatología e paleoceanografía | 0.1. Obxectivos do curso; 0.2. Organización dos temas e contidos abordados no curso; 0.3. Prácticas de laboratorio; 0.4. Seminarios; 0.5. Avaliación. |
| Tema 1. Conceptos básicos e cambio climático actual | 1.1. Visión xeral da ciencia do cambio climático e métodos de investigación; 1.2. As escalas de tempo do cambio climático; 1.3. Cambio climático e variabilidade climática; 1.4. O balance enerxético da Terra e o clima; 1.5. Mecanismos de forzamiento, retroalimentación e respostas do sistema climático da Terra. 1.6. Resposta climática transitoria, sensibilidade do clima en equilibrio e sensibilidade do sistema Terra 1.7. Aquecemento global e límites climáticos de 1,5°C e 2,0°C. |
| Tema 2. Indicadores (proxies) paleoclimáticos e paleoceanográficos do cambio climático | 2.1. Introducción aos conceptos de "proxy" e "tracer"; 2.2. Proxies micropaleontolóxicos e funcións de transferencia; 2.3. Proxies xeoquímicos; 2.4. Proxies xeofísicos; 2.5. Proxies sedimentolóxicos. |
| Tema 3. Xeocronoloxías mariñas e cambio climático | 3.1. A importancia da cronoloxía para descifrar o tempo e as taxas do cambio climático; 3.2. Métodos radiométricos de datación (por exemplo, datación de uranio-torio e radiocarbono); 3.3. Estratigrafía de isótopos de osíxeno; 3.4. Correlacións estratigráficas intra e intercuencales. |
| Tema 4. Cambio Climático a escala tectónica | 4.1. A tectónica de placas, a alteración, o CO ₂ e o clima a longo prazo; 4.2. Clima de "icehouse" y "greenhouse". |
| Tema 5. Cambio Climático a escala orbital | 5.1. Control astronómico da radiación solar; 5.2. Control da insolación das capas de xeo; 5.3. Control da insolación dos monzons; 5.4. Forzamento, retroalimentación e respostas a escala orbital; 5.5. Os ciclos glaciales de 40,000 e 100,000 anos. |
| Tema 6. Variabilidade climática a escala milenaria e centenaria (suborbital) | 6.1. Padróns e mecanismos de variabilidade climática suborbital; 6.2. O papel das capas de xeo do hemisferio norte; 6.3. O papel da circulación Meridional de Retorno do Atlántico Norte; 6.4. O papel da radiación solar; 6.3. Cambio climático desde o último máximo glacial; 6.4. Eventos de Dansgaard-Oeschger, eventos de Heinrich e ciclos de Bond. |
| Tema 7. O papel do océano nas variacións atmosféricas do CO ₂ | 7.1. Reservorios terrestres, atmosféricos e oceánicos de carbono; 7.2. A química do carbonato oceánico e a retroalimentación da compensación de carbonatos; 7.3. Variacións glacial- interglacial nas concentracións atmosféricas de CO ₂ . |
| Prácticas de Laboratorio | Eercicios cuantitativos e / ou exemplos prácticos dos temas principais desenvolvidos ao longo do curso. Hai 3 prácticas no curso: Laboratorio 1 (foraminíferos como indicadores paleoclimáticos); Laboratorio 2 (sensibilidade climática); Práctica de laboratorio 3 (magnetismo aplicado ao paleoclima). |
| Seminarios | O curso consta de 3 seminarios que afondarán en temas específicos da materia (padróns de cambio paleoclimático, proxies paleoclimáticos, interaccións océano-atmosfera, variabilidade paleoclimática). |

| Planificación | | | |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral | 33 | 30 | 63 |
| Prácticas de laboratorio | 9 | 5 | 14 |
| Presentación | 2 | 22 | 24 |
| Seminario | 6 | 3 | 9 |
| Presentación | 2 | 5 | 7 |
| Traballo | 0 | 5 | 5 |
| Práctica de laboratorio | 0 | 3 | 3 |

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

| Metodoloxía docente | |
|----------------------------|--|
| | Descrición |
| Lección maxistral | Relatorios sobre os 7 temas do programa. A cobertura dos temas será flexible para abordar as preguntas e os problemas que poidan xurdir durante a duración do curso. Algúns relatorios serán impartidos por conferenciantes convidados (estranxeiros) e realizaranse mediante conexión remota. |
| Prácticas de laboratorio | Ilustran os métodos e protocolos que se utilizan comunmente para xerar datos sedimentolóxicos, xeofísicos e / ou xeoquímicos a partir de testemuñas sedimentarias de augas profundas. As prácticas de laboratorio centraranse en: (1) foraminíferos como indicadores das condicións pasadas do océano; (2) o tema da sensibilidade climática baseado en datos paleoclimáticos; e (3) sobre os métodos do magnetismo aplicados á investigación do paleoclima. Asistencia obrigatoria. |
| Presentación | Presentacións orais relacionados cos temas abordados durante os relatorios. Asistencia obrigatoria. |
| Seminario | Presentacións adicionais centradas en temas específicos e actuais dentro dos campos da paleoclimatoloxía e paleoceanografía en sentido amplo (patróns de cambio paleoclimático, proxies paleoclimáticos, interaccións océano-atmosfera, variabilidade paleoclimática). Asistencia obrigatoria. |

| Atención personalizada | |
|-------------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Lección maxistral | As preguntas e dúbidas que poidan xurdir durante as conferencias abordaranse durante as titorías. Para programar unha tutoría, o estudante ou o grupo de estudantes deben poñerse en contacto cos profesores con suficiente antelación para programar de maneira eficiente a tutoría. |
| Prácticas de laboratorio | As preguntas e dúbidas que poidan xurdir durante as prácticas de laboratorio abordaranse durante as titorías. Para programar unha tutoría, o estudante ou o grupo de estudantes deben poñerse en contacto cos profesores con suficiente antelación para programar de maneira eficiente a tutoría. |
| Presentación | Antes da presentación final, os estudantes poden poñerse en contacto cos profesores para recibir asesoramento sobre o material bibliográfico que se podería utilizar no desenvolvemento do tema da presentación. |
| Seminario | As preguntas e dúbidas que poidan xurdir durante os seminarios trataranse durante os titoriais. Para programar unha tutoría, o estudante ou o grupo de estudantes deben poñerse en contacto cos profesores con suficiente antelación para programar de maneira eficiente a tutoría. |

| Avaliación | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------------------|----------|----------|
| | Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
| Presentación | Exposición oral sobre un tema relacionado cos desenvolvidos durante o curso. | 40 | A1 | C3 | D3 |
| Traballo | Breves informes escritos sobre dous temas relacionados cos desenvolvidos durante o curso. | 40 | | B2 B3 | C1 C7 |
| Práctica de laboratorio | Exercicios relacionados coas prácticas de laboratorio. | 20 | A2 A5 | B3 | |

Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia aos seminarios e prácticas de laboratorio é obrigatoria e un requisito esencial para obter unha avaliación positiva. Espérase que os estudantes que non poden asistir a algunhas destas actividades proporcionen unha xustificación adecuada para a súa ausencia. En caso contrario, a non asistencia a elas elimina a opción da 2ª oportunidade.

As datas oficiais para as probas de avaliación poderán ser consultadas no seguinte enlace:
<http://masteroceanografia.com/horarios/>

Todas as probas poderán ser recuperadas na segunda oportunidade.

Requírese do alumnado que curse esta materia unha conduta responsable e honesta. Considérase inadmisíbel calquera forma de fraude (copia ou plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecementos e destrezas alcanzado en todo tipo de proba, informe ou traballo. As condutas fraudulentas poderán supoñer suspender a materia durante un curso completo. levará un rexistro interno destas actuacións para que, en caso de reincidencia, solicitar a apertura ao reitorado dun expediente disciplinario.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

- Archer, D.E., **The Global Carbon Cycle**, Princeton Primers in Climate, 2010
-
- Barron, E.J., **Climatic Variation in Earth History**, University Science Books, 1996
-
- Clement, A. & Peterson, L., **Mechanisms of abrupt climate change of the last glacial period**, AGU, 2008
-
- Cronin, T. M., **Paleoclimates: Understanding Climate change past and present**, Columbia University Press, 2010
-
- Gornitz, V. (ed.), **Encyclopedia of Paleoclimatology and ancient environments**, Springer, 2009
-
- Hemming, S., **Heinrich Events: Massive Late Pleistocene detritus layers on the North Atlantic and their global climate imprint.**, Reviews in Geophysics, 42, 2004
-
- Stocker, T.F. et al. (Ed.), **IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis**, Cambridge University Press, 2013
-
- Pierrehumbert, R.T., **Principles of Planetary Climate**, Cambridge University Press, 2010
-
- Rapp, D., **Ices Ages and interglacials: measurements, interpretations and models**, Springer-Verlag, 2009
-
- Ruddiman, W. F., **Earths' Climate. Past and Future**, W. H. Freeman and Company, 2008
-
- Wilson, R. C.L., Drury, S. & Chapman, A., **The Great Ice Age**, Routledge, 2000

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

- Deseño e Realización de Campañas Oceanográficas/V10M153V01301
- Oceanografía Biolóxica/V10M153V01CF103
- Oceanografía Física/V10M153V01CF101
- Oceanografía Xeolóxica/V10M153V01CF104
- Oceanografía Química/V10M153V01CF102
-

Materias que se recomenda ter cursado previamente

- Oceanografía Xeolóxica/V10M153V01CF104
- Procesos Xeolóxicos en Márxenes e Concas Oceánicas/V10M153V01104
-

Outros comentarios

O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Requírese do alumnado que curse esta materia unha conduta responsable e honesta. Considérase inadmisíbel calquera forma de fraude (i.e. copia e/ou plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecemento ou destreza alcanzado por un/a alumno/a en calquera tipo de proba, informe ou traballo deseñado con este propósito. As condutas fraudulentas poderán supoñer suspender a materia durante un curso completo. Levarase un rexistro interno destas actuacións para, en caso de reincidencia, solicitar a apertura ao reitorado dun expediente disciplinario.
