Guía docente
250571 - CICBIOMGLO - Ciclos Biogeoquímicos Globales

Última modificación: 13/06/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: IGNACIO CASANOVA HORMAECHEA

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.
13392. Evaluar la bio- y geo-diversidad del medio marino, identificando hábitats y ecosistemas con criterios multidisciplinares.
13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.
13395. Plantear, evaluar y proponer soluciones con/en base a criterios científicos y técnicos a los distintos conflictos de uso y explotación en el medio marino y costero de los recursos de todo tipo.
13397. Realizar estudios de impacto, ordenación y protección del espacio marino y zona terrestre adyacente, incluyendo las correspondientes infraestructuras y sus impactos.
13403. Desarrollar un marco conceptual para abordar la sostenibilidad del medio marino y las actividades socio económicas que soporta a distintas escalas, explicitando los efectos del cambio de clima.
13404. Plantear, planificar y ejecutar investigaciones básicas y aplicadas en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías del Mar.
13405. Realizar cálculos, valoraciones, peritajes e inspecciones en los medios costero y marino, así como los correspondientes documentos técnicos.
13406. Redactar informes técnicos y divulgar conocimientos sobre las distintas componentes del sistema marino, considerando el marco legal aplicable.
13407. Aplicar las herramientas necesarias para analizar los aspectos económicos y legales de las actuaciones e impactos en el medio marino, incluyendo el asesoramiento técnico y representación de empresas y administraciones.

Genéricas:
13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.
13382. Aplicar métodos y técnicas habituales en oceanografía y clima marinos, abarcando conjuntamente los aspectos físicos, químicos, geológicos y biológicos.
13383. Desarrollar un marco conceptual que ligue los aspectos científico-tecnológicos y de gestión para los recursos marinos, explicitando las interacciones con infraestructuras marinas y planes de ordenación en zonas costeras.
13385. Aplicar conocimientos y experiencia académica sobre los recursos bióticos y abióticos del medio marino, explicitando sus interacciones con las actividades socio-económicas que en él se desarrollan.
13386. Abordar y transmitir estudios en las diferentes líneas que convergen en las Ciencias y Tecnologías del Mar.
13387. Combinar la preservación con la actividad económica en el marco de la legislación vigente fomentando el desarrollo de una conciencia social y ambiental.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2.3 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1.2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el finde consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedican a las prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se abordarán aspectos fundamentales de la oceanografía química, con énfasis en temas relacionados con Hidrocarburos sedimentarios, biomarcadores biomineralización. Biogeoquímica de las producciones primarias marina y terrestre. Historia geológica y contemporánea del ciclo del carbono, el ciclo global de oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y silicio. Acoplamiento de ciclos biogeoquímicos. Efectos antrópicos en los ciclos biogeoquímicos.

1.- Historia de la vida. Evolución del metabolismo. Hidrocarburos sedimentarios. Biomarcadores. Biomineralización. Biogeoquímica de las producciones primarias marina y terrestre. Procesos de meteorización.
2.- Historia geológica del ciclo del carbono. Historia contemporánea del ciclo del carbono. El ciclo global de oxígeno. El ciclo global del nitrógeno. El ciclo global de fósforo. El ciclo global de azufre. Los ciclos del silicio.
3.- Acoplamiento de ciclos biogeoquímicos. Efectos antrópicos en los ciclos biogeoquímicos.

Esta materia está orientada a una formación interdisciplinaria de alto nivel, al abordar en profundidad todas las grandes áreas de las Ciencias del Mar (Oceanografía Física, Geológica, Química y Biológica), así como proporcionar unas bases sólidas en programación y métodos de resolución de problemas mediante el uso de programas de cálculo en ordenador, que permitan una comprensión integral del medio marino, de sus problemas y de las posibles soluciones a los mismos.

Este curso pretende ser un curso introductorio a la biogeoquímica. Los objetivos del curso incluyen (1) aprender los ciclos químicos básicos que ocurren en los diversos sistemas de la Tierra y los entornos en los que ocurren estas reacciones, (2) comprender los conceptos geoquímicos básicos que incluyen química redox, termodinámica, cinética y ácido-base química (3) identificar los procedimientos y métodos típicos utilizados para medir estos procesos en la Tierra, y (4) examinar la literatura sobre biogeoquímica.
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: El alumno podrá identificar los ciclos químicos que tienen lugar en la Tierra, explicar las diversas reacciones geoquímicas que son importantes en los ciclos biogeoquímicos, identificar los entornos en los que ocurren estos ciclos y cómo difieren identificar las publicaciones clave, la literatura y autores que actualmente están investigando las diversas áreas centrales dentro de la biogeoquímica.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Los orígenes

Descripción:
Origen de los sistemas planetarios. Orígen del sistema Tierra-Luna. Historia planetaria comparada: la Tierra, Marte y Venus. La atmósfera y los océanos. La distribución de los elementos químicos. La vida. Las vías metabólicas. Cronología de los primeros mil millones de años

Objetivos específicos:
Contextualizar las hipótesis sobre el origen del sistema Tierra-Luna en la formación del sistema solar. Entender los rasgos principales de la evolución comparada de la Tierra, Marte y Venus. Ser capaz de explicar las principales hipótesis sobre el origen y evolución temprana de la atmósfera y los océanos. Asociar cualitativamente las afinidades geoquímicas de los principales grupos de elementos. Saber identificar las características de los primeros registros de actividad biológica.

Dedicación: 28h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

La atmósfera

Descripción:
Estructura vertical y zonación. El balance de radiación de la Tierra. Estructuras de circulación global. Gases. Aerosoles. Constituyentes principales: nitrógeno y oxígeno. Dióxido de carbono. Gases biogénicos traza.
Ozono. CFC. Compuestos estratosféricos de azufre.
Ejercicios de química atmosférica

Objetivos específicos:
Repasar y consolidar a nivel profesional los conocimientos sobre estructura de la atmósfera. Utilizar herramientas y conceptos básicos de la Termodinámica para entender la distribución de energía en la atmósfera y sus consecuencias.
Entender las reacciones químicas principales que involucran los componentes mayoritarios de la atmósfera. Saber identificar y modelar el papel de los componentes minoritarios.
Alcanzar nociones sobre la química de algunas reacciones importantes en la estratosfera y sus efectos a escala global.

Dedicación: 32h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

La superficie de la litosfera

Descripción:
Meteorización química. Minerales secundarios. Tasas de meteorización. Meteorización mecánica. Tasas de denudación total
Capacidad de intercambio de cationes. Taponamiento. Capacidad de adsorción de los aniones. Minerales del fósforo. Ambientes edafológicos. Modelos de desarrollo de suelos.
Ejercicios de biogeoquímica de suelos

Objetivos específicos:
Familiarizarse con los tipos principales de reacciones químicas que transforman los minerales primarios de la corteza terrestre y su evolución temporal.
Entender los mecanismos que controlan la movilidad de elementos y compuestos en ambientes edafológicos.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

La hidrosfera

Descripción:
Una introducción a la química física del agua. Vínculos entre sistemas terrestres y acuáticos. Lagos
Rios Estuarios Impacto humano en las aguas continentales.
Ejercicios de biogeoquímica de aguas continentales
Circulación y composición del agua oceánica. Producción primaria neta. Diagénesis sedimentaria.
Ciclo del carbono. Ciclo de nutrientes. Comunidades de ambientes hidrotermales. El ciclo marino del azufre.
Ejercicios de biogeoquímica oceánica

Objetivos específicos:
Repaso del diagrama de fases del agua y sus implicaciones globales en la hidrosfera. Estudio de los intercambios físicos y químicos entre las dieferents masas de agua y los sedimentos y atmósfera. Descripción de los mecanismos de transporte físico y químico en los lagos.
Descripción de los mecanismos de transporte físico y químico en los ríos y estuarios. Identificar los procesos antrópicos de cambio de las aguas continentales
Conocimiento de las bases físicas y químicas de los ciclos biogeoquímicos en los océanos
Identificar los componentes principales que influyen en la evolución química de los océanos y su interacción con el resto de esferas terrestres

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

Temas de síntesis

Descripción:
Tema de síntesis.
Tema de síntesis
Tema de síntesis
Temas de síntesis
Tema de síntesis

Objetivos específicos:
Saber identificar y dar estructura a temas de interés general. Desarrollo de las capacidades divulgativas. Desde un esquema preliminar, aprender a ir añadiendo temas más especializados tratados en clase. Desarrollo de habilidades técnicas y artísticas. Formato de presentación final: TED Talk
Saber identificar y dar estructura a temas de interés general. Desarrollo de las capacidades divulgativas. Desde un esquema preliminar, aprender a ir añadiendo temas más especializados tratados en clase. Desarrollo de habilidades técnicas y artísticas. Formato de presentación final: TED Talk
Saber identificar y dar estructura a temas de interés general. Desarrollo de las capacidades divulgativas. Desde un esquema preliminar, aprender a ir añadiendo temas más especializados tratados en clase. Desarrollo de habilidades técnicas y artísticas. Formato de presentación final: TED Talk
Saber identificar y dar estructura a temas de interés general. Desarrollo de las capacidades divulgativas. Desde un esquema preliminar, aprender a ir añadiendo temas más especializados tratados en clase. Desarrollo de habilidades técnicas y artísticas. Formato de presentación final: TED Talk
Saber identificar y dar estructura a temas de interés general. Desarrollo de las capacidades divulgativas. Desde un esquema preliminar, aprender a ir añadiendo temas más especializados tratados en clase. Desarrollo de habilidades técnicas y artísticas. Formato de presentación final: TED Talk

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua.
- Primer examen parcial (25%)
- Segundo examen parcial (25%)
- Trabajo de curso (25%)
- Examen final (25%)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Schlesinger, W.H. Biogeochemistry: an analysis of global change. 3rd ed. San Diego, Calif.: Academic Press, 2013. ISBN 9780123858740.
- Valsaraj, K.T.; Melvin, E.M. Principles of environmental thermodynamics and kinetics [en línea]. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press ; Taylor & Francis Group, 2018 [Consulta: 28/10/2020]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5784065. ISBN 9780429959097.
- Bashkin, V.N. Modern biogeochemistry [en línea]. New York: Kluwer Academic Publishers, 2002 [Consulta: 30/07/2021]. Disponible a: https://link.springer.com/book/10.1007/0-306-48103-0. ISBN 0306481030.
- Ryan, P.C. Environmental and low-temperature geochemistry. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2020. ISBN 9781119568582.