

Guía docente

250575 - INSTANDACM - Instrumentación y Análisis de Datos en Ciencias del Mar

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

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

Curso: 2023

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAQUIN DEL RIO FERNANDEZ

Otros: JOAQUIN DEL RIO FERNANDEZ, MARC NOGUERAS CERVERA, DANIEL MIHAI TOMA

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.

13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.

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.

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.

Genéricas:

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.

13384. Aplicar conocimientos y experiencia académica sobre el control y monitorización del medio marino y su frontera costera, utilizando las herramientas habituales en las Ciencias y Tecnologías del Mar.

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 horas a la semana de clases presenciales en el aula (grupo grande) y 2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo medio).

Se dedican a clases teóricas 2 horas en grupo grande, en que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos, realiza ejercicios y problemas.

Se dedican 2 horas (grupo medio), a las prácticas de laboratorio con una mayor interacción con los estudiantes.

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 mostrará al alumnado los diferentes dispositivos de medidas para obtener datos de parámetros meteocanográficos que se utilizan en campañas de medidas en Oceanografía e Ingeniería Marítima, entre ellos, conductividad, temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, pH, presión, velocidades, etc. Posteriormente, se estudiarán distintas técnicas de filtrado y validación de datos a distintos niveles (verificación de rangos y outliers, coherencia temporal, coherencia entre variables, coherencia temporal de las series, y coherencia espacial). Finalmente se verán distintas técnicas de análisis y representación de los datos.

- 1.- Entender las metodologías de análisis y toma de datos propias de la oceanografía.
- 2.- Conocer los sistemas de medidas oceanográficos, sus características y aplicaciones.
- 3.- Entender las metodologías de análisis de series temporales en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

Esta materia está enfocada en mostrar, familiarizar y formar al alumnado con técnicas de observación, monitorización, adquisición y tratamiento de datos marinos, así como con técnicas de modelado, físico y numérico, que permitan caracterizar la práctica totalidad de los problemas reales que tendrán que abordar en el ejercicio profesional y que permitirán al alumnado finalizar un ciclo formativo genérico pero con conocimientos avanzados y transversales en Ciencias y Tecnologías del Mar.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas grupo pequeño	20,0	13.33

Dedicación total: 150 h



CONTENIDOS

Introducción a los Sistemas de Instrumentación Marinos

Descripción:

Se describen diferentes tipos de plataformas de observación utilizadas para integrar la instrumentación marina que utilizaremos para hacer medidas de parámetros oceanográficos. Se describirán diferentes tipos de plataformas: fijas, móviles, autónomas, observatorios cableados, plataformas para hacer medidas in-situ o de forma remota, de superficie, de fondo, etc ... Las plataformas de observación, en función de las características pueden ofrecer diferentes capacidades en el momento de integrar diferentes tipos de instrumentos de medida. Se describirán en esta sesión las características más importantes en cuanto a autonomía, sistemas de energía, sistemas de comunicación cableados o inalámbricos, flotación, fondeo, etc ...

Objetivos específicos:

Conèixer los tipos y características de las plataformas de observación marinas.
Conèixer y saber describir las capacidades de una plataforma de observación marina. Disponer de criterios para decidir qué tipo de plataforma es la más adecuada para la realización de diferentes tipos de medidas o experimentos oceanográficos.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Características de la Instrumentación utilizada en los sistemas de medida

Descripción:

El procedimiento y método de medida utilizado por un instrumento tiene asociadas ciertas características como la resolución, la incertidumbre o la precisión de la medida. En esta sesión se explicarán estos conceptos y cómo utilizarlos para una correcta interpretación de las medidas.

Con el fin de integrar un instrumento en una plataforma de observación a tener en cuenta diferentes aspectos sobre las comunicaciones, alimentación eléctrica, autonomía, así como el peso, flotabilidad o incluso características hidrodinámicas del instrumento. En esta sesión se describen todas estas características y como el fabricante de los instrumentos las proporcionan.

Objetivos específicos:

Conèixer las características asociadas a un procedimiento de medida y su interpretación.
Conèixer las características básicas necesarias de un instrumento para ser integrado en una plataforma de observación.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m



Instrumentos para la medida de parámetros meteoceanográficos

Descripción:

En esta sesión se realizará una descripción en detalle de los diferentes instrumentos más habitualmente utilizados para hacer medidas en el mar como la conductividad, temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, pH, presión, corrientes, olas, ruido submarino.

Se describe en esta sesión ejemplos de instrumentación comercial, y el estado del arte en la medida de diferentes tipos de variables dado que variables físicas como la temperatura o la profundidad siguen procedimientos bien establecidos y trazables, pero otras variables biológicas o químicas aún requieren de muestreo y la medida in-situ aún no es viable.

En esta sesión de laboratorio se ponen en práctica los conocimientos sobre las comunicaciones serie con un instrumento como el CTD, su configuración, y la lectura de datos.

En esta sesión de laboratorio se ponen en práctica los conocimientos sobre las comunicaciones serie con un instrumento como la estación meteorológica, su configuración, y la lectura de datos, para finalmente poder generar archivos de datos estándar.

En esta sesión de laboratorio se ponen en práctica los conocimientos sobre las comunicaciones serie con un instrumento como el currentímetro, su configuración, y la lectura de datos, para finalmente poder generar archivos de datos estándar.

En esta sesión de laboratorio se ponen en práctica los conocimientos sobre las comunicaciones serie con un instrumento como el hidrófono, su configuración, y la lectura de datos, para finalmente poder generar archivos de datos estándar.

Objetivos específicos:

Conèixer los instrumentos que habitualmente se utilizan para hacer medidas en el mar. Interpretar correctamente cómo funcionan, sus capacidades y limitaciones.

Conèixer la instrumentación comercial y sus características.

Ser capaces de configurar y poner en marcha un CTD y realizar medidas en tiempo real o descarga de datos.

Ser capaces de configurar y poner en marcha una estación meteorológica y realizar medidas en tiempo real o descarga de datos.

Ser capaces de configurar y poner en marcha un currentímetro y realizar medidas en tiempo real o descarga de datos.

Ser capaces de configurar y poner en marcha un hidrófono y realizar medidas en tiempo real o descarga de datos.

Dedicación: 86h 24m

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 24h

Aprendizaje autónomo: 50h 24m

Sistemas Electrónicos asociados a la instrumentación

Descripción:

Se describen en esta sesión los diferentes protocolos, mecanismos y dispositivos utilizados en instrumentación marina: Desde los sistemas de comunicación cableados más habituales como los buses de comunicación serie o ethernet, hasta describir cómo se implementan comunicaciones acústicas inalámbrica debajo del agua, o las capacidades de comunicaciones inalámbricas fuera del agua mediante satélites o protocolos de telefonía móvil.

Se describen en esta sesión las diferentes opciones para energizar una plataforma de observación y como ésta ofrece energía a la instrumentación utilizada. Se describen las características de los sistemas de alimentación cableados o autónomos que pueden utilizar baterías o fuentes de energía renovables.

Objetivos específicos:

Conèixer las características y capacidades de los sistemas de comunicación. Ser capaz de elegir qué sistema de comunicación puede ser más adecuado en función de los requerimientos de medida y la ubicación de la instrumentación.

Conèixer las características y limitaciones de los sistemas de energía utilizado en plataformas de observación.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m



Tratamiento y procesado de las series temporales de datos

Descripción:

Una vez que los instrumentos de medida transmiten la información, ésta será almacenada digitalmente para ser tratada: Se describen en este apartado los formatos más habituales con los que almacenar datasets como el CSV, NetCDF, O & M, etc ... Se describen en esta sesión algunas de las herramientas informáticas utilizadas como el Ocean Data View entre otros. Se presentan en esta sesión métodos estadísticos para la detección de errores que permitan un correcto filtrado y visualización de los datos generados por los instrumentos de medida. Se describen los métodos de control de calidad basado en la verificación de rangos y outliers, coherencia temporal, coherencia entre variables, coherencia temporal de las series, y coherencia espacial. En esta sesión se implementarán algoritmos para realizar el control de calidad de diferentes tipos de variables y basado en la verificación de rangos y outliers, coherencia temporal, coherencia entre variables, coherencia temporal de las series, y coherencia espacial.

Objetivos específicos:

Connèixer los di
Connèixer el funcionamiento básico de algunas aplicaciones informáticas para la representación de datos.
Connèixer técnicas básicas para la detección y filtrado de medidas aberrantes, offset o derivas.
Connèixer los métodos aplicados por la comunidad científica para el control de calidad de los datos.
Aprender a programar algoritmos de control de calidad de los datos.

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 16h 47m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de las pruebas de evaluación parcial y final, de las calificaciones de seguimiento y de evaluación continua y de las calificaciones correspondientes a las actividades en el laboratorio y de campo.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

La calificación de laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

$NF = 50\% \text{ Nota Teoría} + 10\% \text{ Notas seguimiento} + 40\% \text{ Nota de Laboratorio}$

Nota teoría: pruebas de evaluación

Notas seguimiento: ejercicios y trabajos presentados durante el curso

Nota de laboratorio: estudios previos e informes sobre las prácticas de laboratorio y de campo.

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 y hayan asistido y aprobado el 50% de la asignatura correspondiente las actividades de campo, laboratorio y seguimiento, 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, ni aquellos que no hayan aprobado las actividades de laboratorio / campo. La calificación máxima en el 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:

- Delory, E.; Pearlman, J. (eds.). Challenges and innovations in ocean in situ sensors : measuring inner ocean processes and health in the digital age [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 2019 [Consulta: 19/02/2021]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780128098868>. ISBN 9780128098868.
- Kim, Y.C. Handbook of coastal and ocean engineering. Hackensack ; London: World Scientific, 2010. ISBN 9789812819291.
- Knauss, J.A.; Garfield, N. Introduction to physical oceanography. 3rd ed. Long Grove, Illinois: Waveland Press, Inc., 2017. ISBN 9781478632504.