



Guía docente

250588 - INROMASIAL - Instrumentación, Robótica Marina y Sistemas de Alimentación

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 optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: DANIEL MIHAI TOMA

Otros: 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.

13399. Aplicar las técnicas numéricas y estadísticas de vanguardia en los campos costero y marino para la interpretación objetiva de datos. (Competencia específica de la Mención en Tecnologías del Mar)

13402. Usar y aplicar indicadores para evaluar impactos, tanto de origen natural como antropogénico, y proponer medidas correctoras con programas de seguimiento y vigilancia. (Competencia específica de la Mención en Tecnologías del Mar)

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.

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:

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 se divide en:

-Clases de teoría y problemas en las que se expondrán los diferentes temas, se explicarán los conceptos fundamentales y se realizarán problemas donde aplicar los conocimientos adquiridos.

-Clases de laboratorio donde se ilustrará de forma práctica algunos de los conocimientos teóricos expuestos.

Se utilizará material docente detallado mediante el campus virtual Atenea, tanto a nivel teórico como de prácticas de laboratorio

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 mostrarán los aspectos más relevantes en el diseño de dispositivos de medidas en el mar (como boyas y correntímetros), conductímetros, sistemas ópticos (para medidas de turbidez, color del agua, etc.) robots de exploración (como drones submarinos, incluyendo la estructura exterior del vehículo, compartimento estancos para la incorporación de cableado y conectores, la incorporación de propulsores y flotabilidad del dron) y los sistemas flexibles de alimentación electrónica, que permiten la monitorización de los principales parámetros relacionados con el estado del medio ambiente marino.

1. Conocer los principios básicos de medidas instrumentales y de robótica en oceanografía, comunicación con los equipos, obtención y tratamiento de datos
2. Conocer las características eléctricas y mecánicas que permitan diseñar un experimento utilizando instrumentación básica
3. Ser capaces de diseñar un sistema de Energía a partir de los requisitos de consumo necesarios en un experimento donde intervienen equipos de medida y comunicaciones
4. Conocer los diferentes tipos de vehículos submarinos: AUVs, ROVs, Gliders. Saber interpretar sus características y capacidades.
5. Tener la capacidad de diseñar e integrar los diferentes elementos que componen un vehículo submarino.

Esta materia está orientada a la aplicación de tecnologías de observación, percepción remota y exploración automática del medio marino, que es esencial para la motorización de los cuerpos de agua costeros y la obtención de los datos necesarios para el control de la práctica totalidad de las actividades humanas en el medio marino relacionadas con la explotación de los recursos naturales y acuícolas del medio marino y costero.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la robótica marina

Descripción:

Introducción a los problemas fundamentales al que se enfrenta un robot marino móvil mientras se mueve en su entorno. Las preguntas y los desafíos se presentan a lo largo de los cuatro bloques del ciclo ver-pensar-actuar:

Control de movimiento/locomoción

Percepción

Localización

Planificación de la ruta

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Hardware del robot marino

Descripción:

Actuadores/Motores

Sensores

Computación/Comunicación

Energía

Hardware del robot marino

Hardware del robot marino

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Cinemática de robots móviles

Descripción:

Conceptos cinemáticos básicos como rotaciones, traslaciones y transformaciones homogéneas de sistemas multicuerpo.

Cinemática directa

Cinemática indirecta

Modelado de robots submarinos con ruedas (crawler)

Cinemática de robots móviles

Cinemática de robots móviles

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m



Percepción

Descripción:

Sensores - Introducción a la percepción y los sensores que más se utilizan en robótica marina móvil.
Visión del robot - Aplicaciones y desafíos de la visión computacional. Detección, reconocimiento y posición de un objeto.
Procesamiento de imágenes - Descubrir regiones importantes (destacadas) en una imagen:
operaciones de filtrado básicas en una imagen
uso de filtrado para detectar bordes y puntos en una imagen
reconocimiento de lugar

Percepción
Percepción

Dedicación: 33h 36m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Localización

Descripción:

Localización basada en mapas
Técnica de Markov para localización en mapas
Técnica del filtro Kalman para localización en mapas
Localización

Dedicación: 19h 12m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Mapeo y localización simultáneos - SLAM

Descripción:

Estimación de la posición de un robot marino móvil y el mapa del entorno en el mismo tiempo
Determinar la ubicación dado un mapa
Determinar un mapa de ubicaciones dadas
SLAM visual y SLAM usando una sola cámara en particular
Mapeo y localización simultáneos - SLAM

Dedicación: 19h 12m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m



Planificación de la ruta

Descripción:

Calcular la ruta óptima teniendo en cuenta las posibles incertidumbres en las acciones.
Generar acciones rápidamente en el caso de objetos imprevistos
Planificación de la ruta

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Exploración marina a través de múltiples robots marinos móviles

Descripción:

Aplicaciones y desafíos de la exploración con múltiples robots marinos móviles
Controlar varios robots para aprender y explorar un mapa de manera eficiente

Exploración marina a través de múltiples robots marinos móviles

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 14h

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.

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 enseñanzas en el 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 = 40% Nota Teoría + 20% Notas seguimiento + 40% 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.

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 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:

- Sharma, Sanjay ; Subudhi, Bidyadhar. Navigation and Control of Autonomous Marine Vehicles [en línea]. Institution of Engineering and Technology, 2019 [Consulta: 24/03/2023]. Disponible a: <https://web-s-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=3cd938d1-f007-4d0c-bc58-9777675e9c74%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9781523124367.

Complementaria:

- Siegwart, Roland ; Nourbakhsh, Illah Reza ; Scaramuzza, Davide. Introduction to Autonomous Mobile Robots [en línea]. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, 2011 Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339191>. ISBN 9780262015356.

- Mae L. Seto. Marine Robot Autonomy [en línea]. New York, NY: Springer, 2013 [Consulta: 24/03/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4614-5659-9>. ISBN 9781461456599.