

Guía docente

2500220 - GEA0220 - Instrumentación, Teledetección y Big Data

Última modificación: 01/10/2023

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 INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: CAROLINA PUIG POLO

Otros: CAROLINA PUIG POLO

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

14446. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería aplicando conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, optimización, ecuaciones diferenciales ordinarias.
14447. Obtener conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
14448. Manejar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y termodinámica, concepto de campo y transferencia de calor, y aplicarlos para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
14450. Describir el funcionamiento global del planeta: atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera, antroposfera, ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S), morfología del terreno y aplicarlo a problemas relacionados con la geología, la geotècnia, la edafología y la climatología.
14453. Describir y aplicar las técnicas de análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos; integrar las evidencias experimentales encontradas en datos de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos e interpretar sus resultados.
14457. Identificar los fundamentos de teoría de estructuras, de procedimientos sostenibles de construcción y desmantelamiento de edificios y obras civiles; y describir las bases de la tecnología de los materiales usados en construcción.
14458. Aplicar las metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos y del manejo de estándares internacionales de calidad ambiental. Análisis del ciclo de vida, huella de carbono y huella hídrica y evaluar riesgos naturales (inundaciones fluviales, costeras, sequías, incendios, erosión del suelo y deslizamientos de tierras).
14459. Describir los componentes y modos de transporte y la repercusión de sus externalidades en el medio ambiente; identificar los principios de gestión ambiental de los sistemas de transporte y planificación sostenible del territorio; e introducir las herramientas para la gestión y operación de los sistemas de transporte.
14461. Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y sistemas con relevancia ambiental, tanto naturales como artificiales y sus técnicas de resolución, así como reconocer técnicas de análisis y evaluación del cambio climático.
14465. Identificar las técnicas de generación de energía renovable y concepto de transición energética.

Genéricas:

14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.
14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.
14442. Emplear en cualquier actuación en el territorio métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia el respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2 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 fin de 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

Sensores satelitales, aéreos, terrestres. Instrumentación puntual vs detección distribuida. Sensores puntuales en ríos y territorio. Redes de sensores. Redes meteorológicas. Técnicas estadísticas para tratamiento de series de datos. Teledetección Pasiva y Activa (Radar y otros). Sensores multiespectrales y hiperespectrales, combinación de bandas. Misiones satelitales de interés, Organismos / empresas productoras de R.S. Relación entre TD y cambios climáticos. Aplicaciones de TD a la Ingeniería Ambiental. Big Data.

1. Conocer los sistemas y métodos de recogida de datos ambientales: sensores físicos, químicos, teledetección.
2. Entender los conceptos de teledetección pasiva y activa y conocer los principales sensores existentes, así como las misiones satelitales de mayor interés.
3. Aplicar herramientas de gestión de los datos ambientales: técnicas estadísticas y visualización mediante SIG.

Instrumentación, Teledetección y Big Data. Introducción a los sistemas y métodos de recogida de datos ambientales (atmósfera, aguas continentales, residuales y marinas, suelos): concepto de teledetección activa y pasiva y descripción de las principales misiones satelitales y de otros sistemas de captación de datos.

Estudio de las principales técnicas estadísticas para el tratamiento y gestión de las series de datos obtenidas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Introducción a la instrumentación, la teledetección i el big data

Descripción:

Introducción a la asignatura
Algo de historia y últimos desarrollos

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h 48m

2. Principios Físicos de la Teledetección

Descripción:

El espectro electromagnético: términos y unidades de medida. Características de la radiación energética en el espectro del óptico. Características de la radiación energética en el espectro del infrarrojo térmico. La región de las microondas LAB. Visualización de las imágenes de satélite

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 7h

3. Plataformas y Sensores

Descripción:

Tipo de resolución: espacial, espectral, radiométrica y temporal. Sensores pasivos. Sensores activos. Programa Landsat. Programa Copernicus. Satélites comerciales de alta resolución espacial.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 7h

4. Análisis e interpretación de las imágenes

Descripción:

Índice espectrales
Índices de vegetación, agua y área quemada con imágenes dentro del óptico.
Índices espectrales de hielo y nieve
Concepto de clasificación supervisada y no supervisada. Tipo de clasificación no supervisada. Tipo de clasificación supervisada.
Clasificación no supervisada
Clasificación supervisada

Dedicación: 40h 48m

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 11h
Aprendizaje autónomo: 23h 48m

5. Teledetección en la frecuencia del microondas

Descripción:

Radar Efectos de la frecuencia, polarización, ángulo de incidencia y humedad Sección radar, ecuación del radar, speckle Radar de Apertura Real Efectos geométricos de las imágenes radar El Radar de Apertura Sintética SAR Resolución radial y azimutal. Slant-range y ground-range Efecto Doppler Imágenes de amplitud SAR polarimetría DinSAR

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

6. Aplicaciones de la Teledetección

Descripción:

Aplicaciones de la teledetección en la agricultura Inundaciones, volcanes, terremotos, sequías, incendios,... Teledetección aplicada a los riesgos naturales

Dedicación: 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h 36m

7. Instrumentación y Teledetección

Descripción:

Instrumentos para aguas marítimas y continentales extensómetros, clinómetros - En sondeo: extensómetros, inclinómetros, sondas deslizantes, piezómetros. Extensómetro de cable.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

8. Big Data y Teledetección

Descripción:

Teoría, métodos y aplicaciones LAB: Teledetección y Big Data. Google Earth Engine.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Esta asignatura se aprueba por Aprendizaje y Evaluación Continuada (AAC).

A continuación se resume el Método de calificación. Detalles adicionales del método se darán el primer día de clase.

La calificación ordinaria de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada que consta de tres tipos de notas:

- Ne: nota de los exámenes. Dos pruebas con un peso similar.
- Nlab: nota de los laboratorios y
- NTre: nota del trabajo

La nota final (NF) de la asignatura se calcula como:

$$NF=40\%*Ne + 30\%Nlab + 30\%NTre$$

Se detallará en la Atenea de la asignatura el peso de cada uno de las entregas de las prácticas. Cada entrega de prácticas se ha de realizar en el plazo indicado, no se aceptarán entregas fuera de plazo sin causa justificada y aviso previo.

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 y que hayan asistido suficientemente a prácticas (>80%), tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico.

En esta prueba se evaluará la parte de teoría de la asignatura y la parte práctica que corresponde a los laboratorios.

No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de la 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 periodo fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el período programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Chuvieco Salinero, Emilio; Huete, Alfredo. Fundamentals of satellite remote sensing. Boca Raton [etc.]: Taylor & Francis, 2010. ISBN 9780415310840.
- Woodhouse, Iain H. Introduction to microwave remote sensing. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. ISBN 0415271231.