



Guía docente 2500240 - GEA0240 - Energías Renovables

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 optativa).

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: CLIMENT MOLINS BORRELL

Otros: DANIEL ALARCÓN FERNÁNDEZ, IVET FERRER MARTI, ALBERT FOLCH SANCHO, JUAN PEDRO MARTÍN VIDE, CLIMENT MOLINS BORRELL, JUAN PABLO SIERRA PEDRICO

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

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).

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.

14443. Aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio profesional de la ingeniería ambiental.

14444. Aplicar técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 4 horas presenciales en el aula, repartidas en dos sesiones de 2 horas cada una.

Se dedican parte de las horas lectivas a clases teóricas, en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia y presenta ejemplos.

Se dedica el resto del tiempo a la resolución de problemas con mayor interacción con el estudiantado. Se realizan ejercicios prácticos para consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

Se utiliza material de soporte en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y 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

Descripción del uso de energía y de tecnologías limpias en un contexto de cambio global y sostenibilidad. A continuación se planteará las bases tecnológicas, de diseño, explotación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables: hidráulica, solar (pasiva, térmica o fotovoltaica), eólica, mareomotriz, undimotriz, biomasa, geotérmica, etc.

1. Comprender el funcionamiento de los diferentes sistemas de producción energética renovable.
2. Evaluar las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas de producción de energía.

Energías Renovables. Se planteará las bases tecnológicas, de diseño, explotación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables: hidráulica, solar (pasiva, térmica o fotovoltaica), eólica, mareomotriz, undimotriz, biomasa, etc.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Marco conceptual de la asignatura

Descripción:

Objetivos básicos de la asignatura y planteamiento. Energías tradicionales. Energías renovables. Mix energético.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Energía solar fotovoltaica

Descripción:

Introducción a la energía solar fotovoltaica. Principios físicos. Marco normativo. Perspectivas actuales y de futuro.

Elementos que incluyen una instalación solar fotovoltaica. Tipo de placas solares. Tipo de inversores. Baterías. Tipo de instalaciones solares fotovoltaicas (On-grid, hybrid y off-grid).

Dimensionamiento y capacidad de una instalación PV

Ejercicio práctico de dimensionado de una instalación fotovoltaica.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m



Energía solar térmica

Descripción:

Introducción a la energía solar térmica. Principios físicos y tipos de generaciones energéticas. Perspectivas actuales y de futuro. Exposición de los distintos tipos de aprovechamientos de la energía solar térmica y aplicaciones. Centrales de concentración y colectores solares. Elementos de los distintos tipos de centrales. Predimensionamiento de los distintos tipos de instalaciones solares térmicas. Evaluación de la capacidad de producción. Ejercicio práctico de dimensionado de una instalación termosolar.

Dedicación: 14h 23m
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Energía eólica

Descripción:

La energía eólica hoy en Europa y en el mundo. Concepto LCOE (coste nivelado de la energía). Eólica onshore y offshore. Perspectivas actuales y de futuro. Principios físicos por la extracción de energía del viento. Coeficiente de potencia. Límite de Betz. Usar el arrastre (drago) o el sostén (lift). Fuerzas y torsor aerodinámico. Curvas de potencia, coeficiente de potencia en función de la velocidad del viento. Distribución espacial y temporal del viento. Turbinas de eje vertical y eje horizontal. Partes de las distintas turbinas eólicas. Componentes de las turbinas on-shore y off-shore. Clasificación de turbinas eólicas según normativa IEC-61400. Informes de producción de una turbina. Evaluación del recurso y producción de una turbina. Curvas de potencia. Estrategias de control. Ejercicio práctico de dimensionado de un parque eólico.

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 14h

Energía mareométrico y undimotriz

Descripción:

Principios físicos por la extracción de la energía de las mareas. Energía potencial (rango de mareas). Energía cinética (corrientes de marea). Fuentes de datos de marea. Generación de datos de mareas (modelos). Tipo de centrales de marea. Cálculo de la producción de una central. Ejemplos de centrales existentes. Tipo de convertidores de la energía cinética de las mareas (TECs). Cálculo de la producción de un TEC. Condicionantes para la producción: límite de Betz, velocidad de inicio y potencia nominal. Ejemplos de plantas piloto de TECs. Principios físicos por la extracción de la energía de las mareas. Energía potencial (rango de mareas). Energía cinética (corrientes de marea). Fuentes de datos de marea. Generación de datos de mareas (modelos).

Dedicación: 19h 12m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Evaluación

Dedicación: 14h 23m
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m



Aprovechamientos hidroeléctricos

Descripción:

- Historia de la energía hidráulica - Concepto de potencia - Perfil altimétrico: fase de transporte y fase de transformación - Concepto de transformación de la energía con una tubería forzada

"Tipo de turbinas Características y funcionamiento de un salto de derivación en canal. Azud y cámara de carga Concepto de energía fluyente y regulada"

- Mejora de un salto fluyente: conducciones a presión - Golpe de ariete y chimenea de equilibrio - Conceptos de un salto reversibles

Ejercicio de producción de un salto fluyente Ejercicio de producción de un salto de todas conducciones a presión Ejercicio de un salto reversible

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Energía geotérmica

Descripción:

Introducción a la energía geotérmica. Tipo de aprovechamientos geotérmicos. Flujo y almacenamiento de calor en el subsuelo. Estado de la geotermia en Cataluña.

Bombas de calor geotérmicas. Tipo de aprovechamientos geotérmicos de muy baja entalpía. Elementos de una instalación. Test de respuesta térmica.

Ejemplos de instalaciones geotérmicas de muy baja entalpía. Ejercicio práctico sobre diseño e instalación de intercambiadores geotérmicos.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Energía de origen biológico

Descripción:

Introducción a la energía de la biomasa. Tipo de biomasa y aprovechamientos. Situación actual.

Producción de biocombustibles, dimensionado y balance energético.

Visita técnica planta biocombustible

Ejercicio práctico de dimensionado de una planta de producción de biogás.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura se evaluará mediante dos exámenes parciales, además de los trabajos prácticos, que tendrán un peso del 50% en la nota final.

La calificación de las prácticas es la media de las actividades de este tipo. Habrá cinco.

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 comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La calificación final = $0.1 \cdot (5 \text{ trabajos}) + 0.25 \cdot \text{Examen 1} + 0.25 \cdot \text{Examen 2}$.

Re-evaluación (RE)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re):

Los alumnos suspendidos a 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 periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de los ejercicios/problemas (Pr) y de los trabajos e informes (Tr)

La reevaluación(RE) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación ordinaria y el examen de re-evaluación, es decir, MAX(EO/RE).

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. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que a causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido hacer alguna de las pruebas de evaluación continuada. Estas pruebas tienen que ser autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.

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. Las pruebas se realizarán de forma individual, con preguntas tipo test que pueden ser teóricas o preguntas tipo problemas. Los exámenes pueden incluir preguntas cortas a desarrollar por el alumnado y ejercicios a resolver.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Banks, D. An introduction to thermogeology : ground source heating and cooling. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing, 2008. ISBN 9781405170611.
- Cuesta, L.; Vallarino, E. Aprovechamientos hidroeléctricos. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000. ISBN 9788438001691.
- Flotats, X. y Feliu, A.. Los gases renovables. Un vector energético emergente [en línea]. Fundación Naturgy, 2019 [Consulta: 22/11/2023]. Disponible a : https://www.researchgate.net/publication/341931046_Los_Gases_Renovables_Un_vector_energetico_emergente. ISBN 9788409152704.
- Manwell, J.F.; McGowan, J.G.; Rogers, A.L. Wind Eney Explained: Theory, Design and Application [en línea]. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2010 [Consulta: 22/11/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=589269>. ISBN 2009.
- Smets, A...[et al]. Solar energy : the physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems. Cambridge: UIT Cambridge,, 2016. ISBN 9781906860325.
- Neill, S. P.; Hashemi, M. R. Fundamentals of ocean renewable energy : generating electricity from the sea. London: Academic Press, 2018. ISBN 9780128104491.