

## 66333 - Energía eólica e hidráulica

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 66333 - Energía eólica e hidráulica

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado

535 - Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética

**Créditos:** 6.0

**Curso:** XX

**Periodo de impartición:** 330 - Primer semestre

535 - Primer semestre

535 - Primer semestre

535 - Primer semestre

**Clase de asignatura:** 535 - Obligatoria

330 - Complementos de Formación

**Materia:** ---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es conseguir que los alumnos alcancen el grado máximo de conocimiento sobre los resultados de aprendizaje planteados en el apartado 2.1.

#### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La energía eólica es la energía renovable de mayor actualidad, la más implantada y una de las que tiene mayor proyección. Su desarrollo ha sido exponencial durante los últimos años y esto ha sido posible gracias a un gran actividad de I+D. En un principio el sector se centró en instalar cuanta más energía mejor y en estos momentos están más centrados en mejorar la operación y el mantenimiento así como mejorar las características de conexión a red.

En el caso de la energía hidráulica cabe decir que ha sido la más utilizada para la producción de energía eléctrica. La producción hidráulica en el mundo es importantísima, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

En esta asignatura se estudian los conceptos básicos para entender el origen del viento y la tecnología asociada a un aerogenerador así como conceptos relacionados con el análisis del funcionamiento de los aerogeneradores (operación y mantenimiento). En relación a la energía hidráulica se estudia la tecnología asociada para su explotación así como el proceso para realizar un dimensionado óptimo en función del recurso.

Para terminar, se estudia el dimensionado óptimo de sistemas de producción eléctrica que utilizan varias fuentes renovables.

#### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El alumno requiere tener una serie de conocimientos previos para un correcto aprendizaje de la asignatura. Sobre todo el alumno necesita una buena base de circuitos eléctricos y electrotecnia.

El seguimiento continuo de la asignatura tanto en sus clases de teoría y problemas como en las de prácticas de laboratorio y externas es esencial, así como el estudio personal y la elaboración de los trabajos de la asignatura.

El trabajo continuado de esta asignatura es fundamental para obtener un aprovechamiento adecuado de los conocimientos transmitidos en la clase así como para superarla con éxito. Para facilitar este trabajo continuado, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría especialmente destinadas a ello.

### 2. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

### **Competencias Específicas**

**CE4:** Conocer y saber utilizar las técnicas de evaluación de recursos energéticos renovables (eólicos, solar, biomasa, hidráulica).

**CE5:** Conocer las tecnologías más importantes para la utilización de los principales recursos energéticos renovables: energía solar, eólica y biomasa. Ser capaz de realizar dimensionamiento, selección y prediseño de dichas instalaciones.

### **Competencias Generales**

**CG1:** Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

**CG2:** Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

**CG3:** Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

**CG5:** Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

## **2.2.Resultados de aprendizaje**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Conocer los aspectos básicos relacionados con la utilización de la energía eólica.

Conocer los sistemas de generación eléctrica basados en energía eólica.

Comprender las características del recurso eólico, cómo se mide y se analiza.

Comprender la estructura y el funcionamiento de un aerogenerador y de un parque eólico y analizar el proceso de ubicación de aerogeneradores en un parque eólico.

Comprender las características del recurso hidráulico, cómo se mide y se analiza para predimensionar los elementos de obra civil.

Comprender la clasificación y funcionamiento de los diferentes tipos de turbinas hidráulicas y analizar el proceso de selección de la turbina adecuada a cada aprovechamiento. Analizar los sistemas de regulación y control de una central hidroeléctrica.

Conocer los modos de funcionamiento, mantenimiento y seguridad de las centrales hidroeléctricas.

Conocer los aspectos básicos del análisis de viabilidad de las instalaciones eólicas e hidráulicas.

Optimizar sistemas integrados de producción eléctrica mediante energías renovables.

## **2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje**

En esta asignatura se asientan los contenidos básicos para entender cómo funcionan los sistemas de producción eléctrica que utilizan estas energías, cómo realizar un dimensionado óptimo en función del recurso existente en un determinado emplazamiento, así como las características básicas de la energía que entregan y los aspectos clave para una explotación. Su importancia adicional reside en que van a ser parte fundamental del nuevo escenario energético de generación distribuida con una mayor presencia de energías renovables.

## **3.Evaluación**

### **3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

La valoración de la asignatura se realizará de la siguiente forma:

Evaluación de las prácticas de laboratorio y trabajos 50%, prueba escrita 50%

El estudiante que no opte por el procedimiento de evaluación descrito anteriormente tendrá derecho a realizar una prueba de evaluación global (la asignatura se evaluará completamente en una sola prueba) que será programada dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria.

## **4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

## 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres ejes: las sesiones de teoría, las sesiones prácticas y la posibilidad de realización de un trabajo de asignatura.

En las sesiones de teoría se explican los conceptos básicos y se relacionan con las características técnicas de los procesos utilizando ejercicios cortos que se resuelven en la pizarra, sirviendo de apoyo para fijar la comprensión de los conceptos. En ambos casos la metodología son clases magistrales.

En las sesiones prácticas se combinan los experimentos de laboratorio con sesiones de ordenador en las que se estudian casos prácticos más complejos que los presentados en la pizarra, donde es necesaria para su resolución cierta potencia de cálculo. También existe la posibilidad de que se realicen visitas a instalaciones reales donde podremos ver aplicaciones de conceptos explicados en clase y simulados con el ordenador en las sesiones prácticas.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes actividades formativas:

- A01. Clase magistral (30 horas): exposición de contenidos por parte del profesorado o de expertos externos a todos los alumnos de la asignatura.
- A02. Resolución de problemas y casos (15 horas): realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura.
- A03. Prácticas de laboratorio (15 horas): realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura.
- A06. Trabajos relacionados con las prácticas o con la asignatura en general (24 horas).
- A07. Estudio (60 horas).
- A08. Pruebas de evaluación (6 horas).

Las horas indicadas son de carácter orientativo y serán ajustadas dependiendo del calendario académico del curso.

A principio de curso se informará del calendario de sesiones prácticas, que se fijará según el avance del programa y la disponibilidad de laboratorios y salas informáticas.

## 4.3. Programa

El temario propuesto para esta asignatura es el siguiente. El orden de impartición dependerá de los profesores asignados.

Parte Hidráulica:

1. Aspectos básicos de la generación hidroeléctrica.
2. Conceptos hidráulicos y obra civil.
3. Equipamiento electromecánico.
4. Diseño, instalación, explotación y mantenimiento.
5. Análisis de viabilidad económica de las instalaciones eólicas e hidráulicas: aspectos fundamentales.

Parte Eólica:

1. Aspectos básicos
2. Recurso eólico.
3. Aerogeneradores.
4. Construcción de parques eólicos.
5. Operación y mantenimiento. Aspectos económicos.
6. Integración con otras fuentes energéticas

Parte común:

Subestaciones. Maniobras del parque generador.

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La información del horario y calendario se encuentra en la web de la EINA.

Adicionalmente el primer día de clase se informará del calendario y la planificación detallada de la asignatura.

#### 4.5.Bibliografía y recursos recomendados

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=66333&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=66333&year=2019)