

66381 - Hidrógeno

Información del Plan Docente

Año académico: 2023/24

Asignatura: 66381 - Hidrógeno

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 636 - Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información básica de la asignatura

Dar a conocer al estudiante las nociones básicas para el aprovechamiento del hidrógeno como vector energético, y de las tecnologías necesarias para su aprovechamiento, incluyendo la *producción, transporte, almacenamiento, transformación y aplicaciones*. Con una carga de 3 ECTS, la asignatura se conforma como una optativa transversal dentro del *Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética*, por lo que podrá ser cursada tanto en la intensificación eléctrica como térmica.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura contribuirá en cierta medida al logro de las metas 7.3, 8.4, 9.4 y 12.2, 12.4 y 12.5.

2. Resultados de aprendizaje

- Conocer distintos modos de almacenamiento de energía y las limitaciones de su intercambiabilidad.
- Conocer la posibilidad de transformar energía eléctrica en química (y viceversa), a través de vectores energéticos como el hidrógeno, el amoníaco o el gas natural sintético.
- Conocer los distintos electrolizadores existentes en el mercado y sus perspectivas de desarrollo.
- Conocer los tipos de pilas de combustible existentes en el mercado, así como sus limitaciones y características principales.
- Conocer los métodos de producción de hidrógeno a partir de moléculas orgánicas de origen renovable.
- Conocer las limitaciones de la producción de hidrógeno por métodos emergentes.
- Conocer el funcionamiento de las estaciones de abastecimiento de hidrógeno y de los vehículos propulsados por hidrógeno.
- Conocer los aspectos de seguridad básicos vinculados a la manipulación del hidrógeno, así como identificar la normativa aplicable en cada caso.
- Dimensionar los equipos necesarios para cubrir toda la cadena de valor del hidrógeno.

3. Programa de la asignatura

1. Propiedades del hidrógeno. Métodos de estimación.
2. Compresibilidad y licuefacción.
3. Almacenamiento, transporte y distribución del hidrógeno.
4. Producción electrolítica. Tipos de electrolizadores.
5. Producción termoquímica: Reformado, gasificación, pirólisis. Ciclos termoquímicos.
6. Métodos de producción emergentes: hornos solares, electrólisis de alta temperatura, fotoelectrólisis, biohidrógeno.
7. Pilas de combustible. Tipos de pilas, características y prestaciones.
8. Seguridad, regulación y normativa.
9. Estaciones de suministro de hidrógeno. Diagramas de flujo y equipos. Normativas aplicables.
10. Vehículos impulsados por hidrógeno.
11. Mercados de hidrógeno. Garantías de origen.

4. Actividades académicas

- Clases magistrales (15 h) donde se impartirá la teoría de los distintos temas que se han propuesto y se resolverán problemas modelo.
- Clases presenciales de resolución de problemas y casos (15 h).
- Sesión de prácticas especiales (2 h) correspondientes a visita a empresa, charla de expertos, seminario temático o

similar, como complemento formativo a las actividades anteriores.

- **Trabajos tutelados** (5 h no presenciales), individuales ó en grupo. Se propondrá una actividad que será tutelada por los profesores.
- **Trabajos de aplicación** e investigación prácticos. (15 h no presenciales), consistentes en la resolución **en grupo** (2 ó 3 alumnos) de un problema de gran envergadura.
- **Estudio individual** (20 h no presenciales). Se recomienda al alumno que realice el estudio individual de forma continuada a lo largo del semestre.
- **Evaluación** (3 h). Se realizará una prueba global (examen), donde se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos alcanzados por el alumno.

5. Sistema de evaluación

Opción 1: Evaluación continua

1. Realización de los problemas y casos propuestos (**CPP**) a lo largo del desarrollo de la asignatura. Ejercicios propuestos y resueltos valorados por observación. Asistencia y participación en clase.
2. Realización de trabajo tutelado (**TTE**). 1 por curso.
3. Realización de un ejercicio práctico de gran envergadura (*Trabajo Fin de Curso*) (**TFC**). En grupos de 2 ó 3 alumnos.
4. Realización de un examen (**EXA**) al finalizar la asignatura. Esta prueba comprenderá una parte teórica y una práctica (problemas) relacionados con la asignatura. La parte de problemas será del tipo "*libro abierto*", pudiendo utilizarse recursos individuales (apuntes, libros, tablas de datos, calculadoras programables,...). La resolución del examen siempre será individual.

La nota de la asignatura se calculará atendiendo a la siguiente ponderación:

$$\text{Nota} = 0.1 \times \text{CPP} + 0.1 \times \text{TTE} + 0.2 \times \text{TFC} + 0.6 \times \text{EXA}$$

Todas las categorías de evaluación se puntuarán sobre 10 puntos. Se precisará una nota mínima en el examen (**EXA**), de 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura.

Los epígrafes 1 a 3 sólo serán puntuables durante el transcurso del periodo de impartición de la docencia de la asignatura.

Opción 2: Evaluación global

La nota final corresponderá exclusivamente a la obtenida en el examen (**EXA**). Se calificará sobre 10, e incluirá la posibilidad de algún ejercicio extra que permita valorar la adquisición de destrezas correspondientes a los epígrafes **TTE** y **TFC**.

$$\text{Nota} = 1.0 \times \text{EXA}$$

Las Opciones 1 y 2 son mutuamente excluyentes.