

## HIDRÓGENO COMO VECTOR ENERGÉTICO EMERGENTE

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306.530	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	1º semestre
Idioma de impartición asignatura		español			
Área	Prospección e Investigación Minera				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma virtual	<a href="#">Indique "Studium" y/u otras si fuera preciso</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Ignacio Martín Nieto	Grupo / s	General
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección e Investigación Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	223		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/193135/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/193135/detalle</a>		
E-mail	nachomartin@usal.es	Teléfono	Ext. 3793

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas
Se recomienda que el alumno posea conocimientos previos relativos a asignaturas de grado universitario relacionadas con los temas que abarca.

3.- Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender las tecnologías, métodos, enfoques y herramientas empleadas en el desarrollo de soluciones energéticas basadas en el uso del hidrógeno.</li> <li>Conocimiento de aplicaciones y casos de uso vinculados al uso energético del hidrógeno y a su papel dentro del panorama energético.</li> <li>Conocer la cadena de valor del hidrógeno y sus interrelaciones con otros recursos y procesos de producción.</li> <li>Manejo de herramientas geoespaciales de gestión de la cadena de valor del hidrógeno.</li> </ul>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b>	<b>4.1: Conocimientos:</b>
	CC1. Analizar las estrategias de generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables

	<p>distribuidos: solar (fotovoltaica y térmica), eólica, hidroeléctrica, mareomotriz, biomasa.</p> <p>CC4. Representar y modelizar las estructuras terrestres y subterráneas implicadas en el aprovechamiento energético.</p> <p>CC7. Describir los nuevos paradigmas de almacenamiento, incluyendo el hidrógeno como vector energético.</p>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b>	<p><b>4.2: Habilidades:</b></p> <p>HD2. Aplicar herramientas informáticas para el modelado y simulación de sistemas reales de generación, almacenamiento, y uso de energía.</p> <p>HD3. Determinar el potencial del hidrógeno como vector energético.</p> <p>HD7. Valorar el impacto de los elementos críticos del sector energético: recursos minerales, rendimientos, estrategias de almacenamiento, logística, mitigación de emisiones.</p>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<p><b>4.3: Competencias:</b></p> <p>SC3. Comprender y establecer metodologías para la diagnosis, gestión y planificación energética sostenible a través de la valorización de recursos energéticos propios en diferentes tipos de asentamiento y aplicar este tipo de procedimiento en casos sencillos.</p> <p>SC5. Planificar y gestionar los recursos energéticos y materiales necesarios para los procesos de producción y almacenamiento de energía eléctrica y térmica.</p> <p>CT1. Desarrollar un alto sentido de la integridad y ética en el trabajo, partiendo del correcto cumplimiento de las normativas legales.</p> <p>CT2. Desarrollar una alta capacidad de trabajo en equipo para resolución de problemas, con capacidad para ofrecer soluciones oportunas y creativas en situaciones complejas.</p> <p>CT3. Desarrollar una alta conciencia ambiental, incorporando la valoración desde el punto de vista de las emisiones y la sostenibilidad en la toma de decisiones.</p>

## 5.- Contenidos (temario)

*Indíque los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.*

**Tema I. Tecnologías de generación y producción de hidrógeno**

**Tema II. Almacenamiento y distribución de hidrógeno**

**Tema III. Uso, transformación y aplicaciones energéticas del hidrógeno**

**Tema IV. Integración con energías renovables y validación tecnológica**

**Tema V. El papel del hidrógeno renovable como vector energético**

Descriptores teórico - prácticos:

- Generación de hidrogeno renovable
- Transporte y distribución de hidrógeno renovable
- Almacenamiento de hidrogeno renovable

**6.- Metodologías docentes**

*Explique las metodologías docentes tomando como referencia las que aparecen en la Memoria Verificada de la titulación, y en la tabla siguiente.*

Las metodologías docentes de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes: Videoconferencias y visualización y audición de materiales docentes

- Encuentros virtuales (participación en foros, chats, ...)
- Tutorías virtuales
- Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación....
- Estudio individual
- Evaluación on line

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías virtuales individuales			1	1	2
Actividades de seguimiento online – Videoconferencias y visualización de materiales docentes y encuentros virtuales			10	4	14
Preparación de trabajos y estudio individual			0	57.5	57.5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes			1.5	0	1.5
TOTAL			<b>12.5</b>	<b>62.5</b>	<b>75</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

Existen numerosos libros y monografías sobre los diversos temas tratados en esta asignatura que pueden ser consultados para profundizar en aquellos temas concretos que deseen. A modo de ejemplo:

- “Energy”. Its use and the Environment. Roger A. Hinrichs and Merlin H. Kleibarh, Fourth Edition

Brooks Cole. USA. 2005.

- “Renewable Energy”. Power for a sustainable future. Godfrey Boyle (Editor). Second Edition. Oxford University Press. USA. 2004.
- “Fuel Cells: From Fundamentals to Applications”. Supramariam Srinivasan. Springer Verlag. USA. 2006.
- “The Hydrogen Economy”. Opportunities and challenges. Michael Ball and Martin Wietschel. Cambridge University Press. USA. 2009.
- “Hydrogen as a Future Energy Carrier”. Züttel, A., Borgschulte, A., & Schlapbach, L. Weinheim: Wiley-VCH, 2008

## 8.- Evaluación

*Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

### 8.1: Criterios de evaluación:

#### Participación en actividades on line

Se valorará la participación en este tipo de actividades, teniendo en cuenta el nivel de interacción en la actividad, así como a través de la calidad de las aportaciones realizadas por los alumnos en las dinámicas establecidas por el profesor, tanto en chats, videoconferencias como en foros.

#### Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación y documentación

Los profesores diseñarán instrumentos que permitan valorar la calidad de la documentación entregada, su originalidad, adecuación a los estándares de la ingeniería, dificultades superadas, extensión de las fuentes consultadas, significatividad en la interpretación de los resultados, calidad de los materiales gráficos, destrezas en el manejo de programas informáticos, etc. (defensas on-line)

#### Examen

### 8.2: Sistemas de evaluación:

Ponderaciones	Mínima	Máxima
Participación en actividades on line	10	30
Resolución de problemas, casos, prácticos, tareas de investigación y documentación	40	60
Examen	30	50

### 8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Al comenzar el curso, el profesor establecerá los indicadores y ponderaciones del sistema de evaluación que estarán acordes con los criterios de evaluación que se han detallado anteriormente.

Es importante que el alumno esté presente en la presentación de la asignatura y consulte la documentación que se colgará en Studium donde se establecerán los sistemas de evaluación y recuperación específicos para cada curso.

## 9.- Organización docente semanal

*Complete este apartado si es preciso*