


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

PLAN DOCENTE DE INGENIERÍA DE LA DEPURACIÓN Y ENERGÍA ALTERNATIVAS
Curso académico: 2018-2019

Identificación y características de la asignatura					
Código	501259			Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería de la Depuración y Energías Alternativas.				
Denominación (inglés)	Debugging Engineering and Alternative Energy.				
Titulaciones	Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias				
Centro	Escuelas de Ingenierías Agrarias				
Semestre	Primero (7º)	Carácter	Optativa		
Módulo	Optativo				
Materia	Ingeniería de la Depuración y Energías Alternativas				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Rodrigo Alonso Pinzón Díaz	D-610 Edificio Tierra de Barros	ralonso@unex.es	http://www.unex.es/unex/centros_ues/centros/eia/		
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal				
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Rodrigo Alonso Pinzón Díaz				
COMPETENCIAS					
COMPETENCIAS BÁSICAS					
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para</p>					

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Comprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES

CG2- Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnología, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y las industrias agroalimentarias con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

CG5- Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias.

CG7- Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8- Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG9- Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CG10- Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

CG11- Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

CG12- Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1- Dominio de las TIC.

CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CERA8- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales.

CERA9- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

CERA10- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario

CETE2- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería de las Industrias agroalimentarias. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

Breve descripción del contenido

La asignatura aporta los conocimientos pertinentes de la Ingeniería de la Depuración de las aguas residuales para su uso en la agricultura, sus características, utilización y técnicas convencionales específicas y naturales.

Los tipos de energías alternativas al combustible fósil (biomasa, biocombustibles, Pila de combustible, Energía solar), su influencia en los impactos ambientales, valoración, funcionamiento, utilización eficiente) en la industria agraria.

Temas y contenidos

Temario de la asignatura



BLOQUE I .- Ingeniería de la depuración de aguas de uso en la agricultura.

TEMA 1.- Características específicas de las aguas residuales de las industrias agroalimentarias. Industrias azucareras, conserveras, lácteas y derivadas, oleícolas, explotaciones ganaderas, cárnicas y derivadas cerveceras e industrias vínico-alcoholeras.

TEMA 2.- Utilización para riego de aguas residuales. Procesos y tecnología de bajo coste: Lagunaje. Filtro verde. Lechos de turba. Tratamiento primario, secundario, desinfección. Tratamientos de lodos y recuperación de energía, tratamientos terciarios.

TEMA 3.- Técnicas convencionales, específicas y naturales. Reciclado de las diversas industrias agrícolas.

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA8, CERA9, CERA10, CETE2.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

BLOQUE II.- Energías alternativas.

TEMA 4.- Influencia de los impactos ambientales de los distintos tipos de energía.

TEMA 5.- Energía de la biomasa. Valoración energética de la biomasa. Clasificación de la biomasa. Agrícola: herbácea, leñosa y ganadera. Cultivos energéticos.

TEMA 6.- Biocombustibles. Bioetanol y biodiesel.

TEMA 7.- Hidrógeno. Pila de combustible. El hidrógeno como fuente de energía. PEM.

TEMA 8.- Energía solar. Tipos de energía en función del sistema de captación.

TEMA 9.- Otros tipos de energía alternativa. Utilización eficiente de la energía

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA8, CERA9, CERA10, CETE2.

Denominación del tema: PRACTICA Y SEMINARIO 1 ,2.

Contenido del tema: Visita práctica instalaciones depuración aguas para la industria de los frutos secos. (Borges)

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA8, CERA9, CERA10, CETE2.

Denominación del tema: PRACTICA Y SEMINARIO 3.

Contenido del tema: Práctica de PEM. Pila combustible y solar fotovoltaica.

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA8, CERA9, CERA10, CETE2.



Denominación del tema: PRACTICA Y SEMINARIO 4.

Contenido del tema: Visita práctica instalaciones solar Casar de Cáceres

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA8, CERA9, CERA10, CETE2.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1.- Características de la Industrias agroalimentarias.	15	3 h.	2	1	9
2.- Utilización para riego de aguas residuales.	17	3 h.	4	1	9
3.- Técnicas convencionales y naturales.	13,5	2,5 h.	2	1	8
4.- Influencia impactos	15	2,5 h.	4	0,5	8
5.-Energía biomasa	18,5	4 h.	4	0,5	10
6.- Biocombustibles	18,5	4 h.	4	0,5	10
7.- Hidrógeno (PEM)	16,5	3 h.	4	1	8,5
8.- Energía Solar	18	3 h.	4	1	10

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
 ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Otros tipos de energía alternativas	16	3 h.	2	1	10
Evaluación del conjunto	2	2			
Total	150	30	30	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

CA: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos.
10. Búsqueda y manejo de bibliografía científica.
2. Desarrollo de problemas.
3. Prácticas de laboratorio, plantas piloto y campo.
4. Casos prácticos.
7. Uso del aula virtual.
9. Estudio de la materia.

Resultados del aprendizaje

RA188. Los estudiantes tendrán capacidad para comprender conocimientos en el área de ingeniería agroforestal con capacidad para leer libros de texto avanzados, incluso aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

RA189. Los estudiantes tendrán capacidad para aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseerán las competencias para la resolución de problemas dentro del área de ingeniería agroforestal.



RA190. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de ingeniería agroforestal, de forma que les permita emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

RA191. Los estudiantes podrán transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

RA192. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

RA193. Los estudiantes tendrán el conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnología, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y las industrias agroalimentarias con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

RA194. Los estudiantes tendrán la capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

- RA195. Los estudiantes tendrán el conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
- RA196. Los estudiantes tendrán la capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- RA197. El estudiante tendrá la capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
- RA198. Los estudiantes tendrán la capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
- RA199. Los estudiantes tendrán la capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad asumiendo un compromiso, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
- RA200. Los estudiantes tendrán la capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales.
- RA.201 Los estudiantes tendrán dominio de las TIC, especialmente en aquellas herramientas informáticas existentes para la redacción de proyectos, así como conocimiento de inglés.
- RA202. Los estudiantes tendrán conocimientos en la gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales.
- RA203. Los estudiantes tomaran las decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en equipos multidisciplinares.
- RA204. Los estudiantes tendrán que transferir tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.
- RA205. Los estudiantes tendrán capacidad, para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las industrias agroalimentarias y la gestión y aprovechamiento de residuos, la ingeniería de la depuración y las energías alternativas.
- RA206. Los estudiantes tendrán conocimiento de la redacción de los proyectos técnicos específicos en la gestión y aprovechamiento de residuos, la ingeniería de la depuración y las energías alternativas.



Sistemas de evaluación

Nota Final de Ingeniería de la Depuración y Energías Alternativas:

Evaluación final	70%
Evaluación continua	20%
Asistencia con aprovechamiento	10%

Es obligatorio la asistencia a clases, con un mínimo del 90 por ciento de cumplimiento, para obtener la evaluación continua y asistencia con aprovechamiento.

La valoración de la asignatura será de las siguientes formas en función del número de alumnos matriculados, existiendo dos opciones A y B: con las proporciones de evaluación final (70), evaluación continua (20%) y asistencia con aprovechamiento (10%).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Opción A:

Teoría 1: Preguntas tipo test y/o verdadero y falso. (35% de la nota final).

Teoría 2: Desarrollo de preguntas cortas, esquema y/o demostraciones. (30% de la nota final)

Ejercicios: Resolución de ejercicios y casos prácticos.(35% de la nota final)

Trabajo de curso: será designado por el profesor y es obligatorio su entrega en la fecha indicada, para aprobar la asignatura.

No se realizará la media aritmética si en una de las partes la calificación es inferior a 4,5 puntos, sobre 10, en algún apartado. En este supuesto la nota final será la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

Para compensar con alguna de las otras partes de la evaluación será necesario obtener una nota mínima de 4,5 sobre 10 en la parte a compensar y no pudiendo tener dos o más partes suspenso.

Opción B: Si el número de alumnos es muy reducido, se realizará ejercicios periódicos una vez finalizado el tema, más el trabajo de curso de la asignatura. La nota final será el valor medio de los ejercicios periódicos.

Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global*

La ponderación de los sistemas de evaluación de cada parte es:

Evaluación final examen escrito primera parte 70%

Evaluación final examen escrito segunda parte 30%

Examen final escrito que tendrá dos partes: la **primera parte (70%)** constará de preguntas de tipo test y cortas relacionadas con el temario impartido. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán un punto del valor de la pregunta, es decir, una respuesta errónea anula una acertada. Las preguntas cortas serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test. La **segunda parte (30%)** constará de preguntas cortas y de desarrollo de los contenidos prácticos y teóricos trabajados durante el curso.

** Para optar a este sistema de evaluación el estudiante deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en las tres primeras semanas del semestre*

Bibliografía y otros recursos

INGENIERÍA DE LA DEPURACIÓN Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

1.- FERRER POLO, J. Tratamientos biológicos de aguas residuales. Valencia : Editorial de la UPV, [2003]

2.- LEONARD, M. Tratamiento y depuración de las aguas residuales. Barcelona: Labor, 1977

3.- GARCÍA RODRÍGUEZ, J. Depuración de alpechín por procesos combinados químicos y biológicos.

1.-GIMENO GAMERO, O. Depuración de aguas residuales procedentes de las industrias derivadas del procesado de la aceituna

2.-HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. Depuración de aguas residuales. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones, 1998

6.-RUSSELL, D. L. Tratamiento de aguas residuales: un enfoque práctico. Russell, 1943, Barcelona [etc.] : Reverte, 2012

7.-SEOÁNEZ CALVO, M. Manual de tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industria agroalimentaria. Madrid. Mundi-Prensa: A.Madrid Vicente, 2003.

8.-RAMALHO, R.S. Tratamiento de aguas residuales. Barcelona [etc.] : Reverte, reimp. 2003.

9.-Curso práctico sobre "las aguas residuales en la industria agroalimentaria: bases de cálculo. Valencia: Fundación para la Promoción de la Ingeniería Agronómica: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante, 2002.

10.-Procedimiento de construcción de depuradoras. [s.l.: s.n.] , D.L. 1995

11.-GORDON MASKEW, F. Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. México: Limusa,1973

12.-Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización.

13.-LUCENA BONNY, A. Energías alternativas y tradicionales: sus problemas ambientales. Madrid. Talasa, D.L. 1998

14.-HERMOSO POVES, M. Energías alternativas de carácter renovable. Jaén: Universidad, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, 1997

15.-COMMONER, B. Energías alternativas. Barcelona. Gedisa, 1980

16.-MADRID VICENTE, A. Guía completa de las energías renovables y fósiles Madrid: AMC ediciones, 2012



17.-VELASCO GONZÁLEZ, J. Energías renovables. Barcelona. Reverté, 2009

18.-Energías renovables: avances en refrigeración e hidrógeno solar. Congreso Ibérico de Refrigeración e Hidrógeno con Energías Renovables (1. 2007. Burgos). Burgos. Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones, 2008

19.-CREÚS SOLE, A. Energías renovables. Barcelona : Ceysa, D.L. 2004

20.-COLMENAR SANTOS, A. Biblioteca multimedia de las energías renovables. Madrid. Universidad Nacional de Educación a Distancia : Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1998

21.- BARRERA FLORES, A. Instalación solar térmica para ACS y calefacción en vivienda

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

Unifamiliar. Cáceres. Escuela Politécnica, 2011.

22.- TOBAJAS VÁZQUEZ, M. Instalaciones solares fotovoltaicas. Barcelona. Ceysa, 2011.

23.- FERNÁNDEZ SALGADO, J. Guía completa de la biomasa y los combustibles. Madrid. A. Madrid Vicente Ediciones, 2010.

24.- TOUS ROMERO, M. Energía solar fotovoltaica. Barcelona. CEAZ, 2010.

25.- ROLDÁN VILORIA, J. Instalaciones solares fotovoltaicas. Madrid, Paraninfo, 2010.

26.-CREUS SOLÉ, A. Energía geotérmica de baja temperatura. Barcelona. Ceysa, 2008

27.-FERNÁNDEZ SALGADO, J. M. Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica: (adaptada al Código Técnico de Edificación). Madrid. A. Madrid Vicente, 2008

28.-FERNÁNDEZ SALGADO, J.M.Guía completa de la energía solar fotovoltaica: (adaptada al Código Técnico de Edificación). Madrid. AMV Ediciones, 2007

29.TOBAJAS VÁZQUEZ, M. Energía solar fotovoltaica. Barcelona. Ceysa, D.L. 2002.

30.-CAMPS MICHELENA, M. Los biocombustibles. Madrid. Mundi-Prensa, 2002

31.-LUCENA BONNY, A. Energías alternativas y tradicionales. sus problemas Ambientales Madrid. Talasa, D.L. 1998

32.-HERMOSOS POVEZ, M. Energías alternativas de carácter renovable. Jaén. Universidad, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, 1997

33.-Manuales de energía renovable. Madrid : Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, D.L. 1996

34.-Cocinas solares : manual de uso y construcción. Sevilla. Promotora General de Estudios, 1994.

35.-Ponencias del curso "Energías alternativas y Agricultura". Badajoz. Escuela de Ingeniería técnica Agrícola de Badajoz, D.L.1984.

Horario de tutorías



Tutorías programadas:

Rodrigo Alonso Pinzón Díaz: ver página web de la Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Extremadura.

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Tutorías de libre acceso:

Rodrigo Alonso Pinzón Díaz: ver página web de la Escuela de Ingenierías Agrarias de la

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	



Universidad de Extremadura.

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Recomendaciones

Se recomienda tener aprobado fundamentos de física, fundamentos de ingeniería rural 2, así como la asistencia a clases.

Objetivos

El objetivo de la asignatura es que los alumnos adquieran el conocimiento de la ingeniería de la depuración de las aguas residuales de la industria agroalimentaria para su reutilización y reducción de los impactos por contaminación. Sus características convencionales, específicas y naturales. Así como el reciclado de las diversas industrias agrícolas. Conocer los tipos de energías alternativas al combustible fósil, buscando un tipo de energía limpia, eficiente y buscando una salida alternativa a los diversos residuos que se producen en el sector agrícola.

Metodología

Clases teóricas: exposición oral, vídeos, uso de pizarra y presentaciones multimedia para explicar los contenidos teóricos y del desarrollo de casos prácticos. Visitas a instalaciones vinculadas con la materia.
 Actividad no presencial: estudio de los contenidos de teoría y de los problemas expuestos en clase. Búsqueda de información bibliográfica relacionada con la materia en buscadores especializados. Desarrollo de esquemas didácticos para el desarrollo y conocimiento del aprendizaje de los contenidos de los temas en cuestión.

Material disponible

Fondo bibliográfico en la biblioteca del Centro (películas, vídeos, CD, DVD)
 Páginas web especializadas.
 Maqueta de Pila de Combustibles y vídeo diversos de la materia.

Recursos virtuales

Videos didácticos, páginas web especializadas en la materia, plataforma Moodle.