Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Química Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Tecnología Energética
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Tecnología Energética	Código: 339410901

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Química Industrial**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-12-12)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica
- Área/s de conocimiento:
  Ingeniería Química
- Curso: **4**
- Carácter: **Optativa**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

Recomendación: Se recomienda haber superado las asignaturas de "Fundamentos de Ingeniería Química", "Ingeniería Térmica" y "Termodinámica Aplicada y Propiedades de Transporte"

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: KARINA ELVIRA RODRÍGUEZ ESPINOZA

- Grupo: **1, PA101, PX101, TU101**

General
- Nombre: **KARINA ELVIRA**
- Apellido: **RODRÍGUEZ ESPINOZA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto
- Teléfono 1: **922318051**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **krodrige@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Viernes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	4

Observaciones: Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. De no poder realizarse las tutorías de forma presencial pueden solicitarse de forma "Online" a través de un enlace en la plataforma meet colocado en el aula virtual.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	4

Observaciones: Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. De no poder realizarse las tutorías de forma presencial pueden solicitarse de forma "Online" a través de un enlace en la plataforma meet colocado en el aula virtual.

Profesor/a: **JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA**

- Grupo: **1, PA101, PX101, TU101**

General
- Nombre: **JUAN MANUEL**
- Apellido: **RODRIGUEZ SEVILLA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto
- Teléfono 1: **922318058**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jrguezs@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, en el caso que la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, en el caso que la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
Perfil profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

5. Competencias

Específicas

18 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.

Generales

T3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química Industrial.
T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O1 - Capacidad de análisis y síntesis.
O4 - Capacidad de expresión escrita.
O5 - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
O6 - Capacidad de resolución de problemas.
O7 - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
O11 - Capacidad para la creatividad y la innovación.

Básicas

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.
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.
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.
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS.
TEMA 1.- Recursos energéticos.
TEMA 2.- Combustibles y combustión. Equipos industriales asociados a la combustión.
TEMA 3.- Motores térmicos: Características generales y ciclos termodinámicos básicos.
TEMA 4.- Máquinas frigoríficas y ciclos de refrigeración.
TEMA 5.- Mezclas aire-agua y acondicionamiento de aire.
TEMA 6.- Fundamentos de las energías renovables (1): Introducción. Energía solar. Energía eólica. Energía hidráulica.
TEMA 7.- Fundamentos de las energías renovables (2): Energía de la biomasa y de los biocombustibles. Fuentes y procesos de transformación.
TEMA 8.- Fundamentos de las energías renovables (3): Almacenamiento energético. El hidrógeno como vector energético. Pilas de combustible.
TEMA 9.- Fundamentos de las energías renovables (4): Energía geotérmica. Energía del mar.

CONTENIDOS PRÁCTICOS.
1. Simulación de procesos energéticos.
- Simulación de reacciones de combustión.
- Simulación de ciclos de motores térmicos.
- Simulación de ciclos de refrigeración
2. Prácticas de laboratorio.
- Análisis energético de una caldera de vapor
- Refrigeración por compresión de vapor.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Utilización de textos en inglés propuestos en la bibliografía.
- Utilización de material multimedia en inglés a través de la plataforma virtual.

- Utilización de videos, páginas web, etc. en inglés.
- Manejo de información en idioma inglés para resolución de casos prácticos.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Método o estudio de casos, Simulación

Descripción

La asignatura constará de 55 horas presenciales, 28 de clases teóricas y 27 de clases prácticas.
En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura.
Las clases prácticas se dividirán en 12 horas de prácticas en aula, donde se realizarán ejercicios asociados a los temas del programa y 15 horas de prácticas de laboratorio y/o aula de informática, donde se llevarán a cabo experiencias sobre equipos demostrativos y/o programas informáticos de simulación de procesos.
En las clases prácticas de aula se propondrán ejercicios que el alumnado deberá resolver y entregar.
En las clases prácticas de laboratorio el alumnado deberá presentar un informe sobre cada una de las experiencias realizadas.
Las clases teóricas se simultanearán con las clases prácticas de aula. Las clases prácticas de laboratorio se llevarán a cabo en sesiones de 3 horas, especificadas en el horario de la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	28,00	0,00	28,0	[CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O1], [T4], [T3], [19], [18]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[CB5], [O11], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O5], [O1], [T9], [T3], [19], [18]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O5], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CB2], [CB1], [O7], [O5], [O1], [T4], [T3], [19], [18]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB2], [CB1], [O7], [O5], [O4], [O1], [T4], [T3], [19], [18]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[CB4], [CB3], [O7], [O5], [O1], [T4], [T3], [19], [18]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	12,00	0,00	12,0	[CB3], [CB2], [CB1], [O8], [O7], [O6], [O4], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

ALARCÓN GARCÍA, M.: "Tecnología energética de ingeniería química". DM [Diego Marín], Murcia (2007)

KANOGLU, M.; ÇENGEL, Y.A. y BOLES, M.A. :"Termodinámica". Ed. McGraw-Hill (2019)

Bibliografía Complementaria

PERRY, R.H. y GREEN, D. W. (Editors): “Perry´s Chemical Engineers' Handbook ”. 8th ed., McGraw-Hill (2008).

GUERRERO-LEMUS, R. y MARTÍNEZ-DUART, J.M.: "Renewable Energies and CO2. Cost Analysis, Environmental Impacts and Technological Trends" Springer (2012)

TESTER, J.W.; DRAKE, E.M.; DRISCOLL, M.J.; GOLAY, W.A. y PETERS, W.A.: "Sustainable Energy, Choosing Among Options (Second Edition)". The MIT Press (2012)

M. IBAÑEZ : "Tecnología solar". Ed. Mundi-Prensa, Madrid (2005)

RAMÍREZ, J.A. "Refrigeración". Ediciones CEAC, Barcelona (2000).

Otros Recursos

Los que se pongan a disposición en el Aula virtual de la ULL, aula de informática y programas informáticos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el "Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna" que esté vigente, además de por lo establecido en la actual " Memoria de Modificación" por la que se rige la titulación.

La **evaluación continua** consiste en las siguientes actividades, cuya ponderación en la calificación final se indica a continuación:
1. Pruebas objetivas (60%). A lo largo del cuatrimestre se realizarán 3 pruebas de evaluación sobre cuestiones teóricas y resolución de ejercicios numéricos, cada una de los cuales ponderará un 20% y tendrá carácter eliminatorio. La 3ª prueba se realizará en la 1ª convocatoria oficial de exámenes.
2. Prácticas de laboratorio y de simulación de operaciones (20%), que se valorarán en base al trabajo realizado y a los informes presentados. Se realizarán 2 prácticas de laboratorio y 3 de simulación de operaciones. Cada una de ellas ponderará por igual
3. Otras actividades de evaluación continua (20%) que incluirán tareas y casos prácticos asignados. Se realizarán 4 actividades que ponderarán por igual.
Se deberá obtener, como mínimo, una calificación global de 5 puntos sobre 10 para superar la asignatura por evaluación continua. En caso de no superarse, el alumnado podrá presentarse a los contenidos de las actividades no superadas en todas las convocatorias establecidas por el calendario oficial de exámenes. El alumnado que no haya realizado las actividades que ponderan más del 80% de la evaluación continua y que no asista a la convocatoria oficial de examen tendrá una calificación de "No presentado". Para el alumnado que asista a la convocatoria oficial, la calificación en acta corresponderá a la global obtenida, contando como cero las actividades no realizadas. La evaluación continua se mantendrá en la segunda convocatoria de la asignatura.

La **evaluación única** se llevará a cabo mediante una prueba final, en las fechas establecidas en el calendario oficial de exámenes. El alumnado podrá optar por la evaluación única en la primera convocatoria si lo ha comunicado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute más del 80% de la evaluación continua. Los contenidos de la evaluación única y su ponderación, son los siguientes:
1. Ejercicio teórico-práctico (80%). Estará constituida por cuestiones teóricas y problemas de todo el contenido de la asignatura.
2. Ejercicio de prácticas de simulación de operaciones (20%). El alumnado que hubiera realizado las prácticas por evaluación continua (apartado 2), mantedrá la calificación obtenida a no ser que comunique que desea ser evaluado de esta parte en la prueba final.
La no asistencia a la prueba final supondrá la calificación de "No presentado".

Asimismo, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se conservan las actividades formativas prácticas (punto 2) superadas por el estudiantado en cursos anteriores.
- El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación

Pruebas objetivas	[CB2], [CB1], [O7], [O5], [O4], [O1], [T4], [T3], [19], [18]	Cuestionarios teóricos y/o resolución de ejercicios numéricos. Algunas de las cuestiones se plantearán y contestarán en inglés. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas al tipo de prueba, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[CB5], [CB4], [CB3], [O11], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]	Resolución de actividades individuales y grupales, entrega y exposición oral de casos prácticos. Entrega de tareas y casos prácticos en el aula virtual. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas a estas actividades, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB5], [CB4], [CB3], [O11], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O1], [T9], [T4], [T3], [19], [18]	Presentación de los informes de prácticas realizadas. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas a estas actividades, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Resultados de aprendizaje específicos:
1. Ser capaz de explicar y calcular procesos de combustión completa.
2. Describir las características principales de los equipos industriales asociados a la combustión (hornos, calderas y generadores de vapor).
3. Conocer las características generales de los motores térmicos y de las máquinas frigoríficas más comunes. Calcular sus ciclos termodinámicos básicos.
4. Conocer las propiedades básicas del aire húmedo y su aplicación a los procesos de acondicionamiento de aire y enfriamiento de agua. Realizar cálculos sencillos en estos procesos.
5. Describir y conocer los principales recursos energéticos, tanto fósiles como renovables.
6. Describir y conocer las tecnologías asociadas a los recursos renovables y a diferentes sistemas de almacenamiento energético.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1º	3 h clases teóricas	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	1º	3 h clases prácticas 1ª práctica - simulación: Reacciones de combustión 1ª actividad: Ensayo sobre recursos energéticos	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	2º	2 h clases teóricas 1 h clases práctica**s**	3.00	5.00	8.00
Semana 4:	2º	2 h clases prácticas Clases prácticas (3 h.): 2ª práctica - laboratorio: Análisis energético de una caldera de vapor	5.00	7.00	12.00
Semana 5:	3º	2 h clases teóricas Clases prácticas 4h 1ª prueba objetiva (temas 1 y 2)	6.00	10.00	16.00
Semana 6:	3º	3 h clases teóricas	3.00	4.00	7.00
Semana 7:	4º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	4º 5º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas 3ª práctica - simulación: Ciclos de motores térmicos	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	5º	1 h clases teóricas 1 h clases prácticas Clases Prácticas (3 h.) 4ª práctica - laboratorio: Refrigeración por compresión de vapor. 2ª actividad: Caso práctico sobre instalaciones de producción de energía	5.00	7.00	12.00
Semana 10:	6º	2 h clases teóricas Clases Prácticas (3 h.) 5ª práctica - simulación: Ciclos de refrigeración	5.00	7.00	12.00
Semana 11:	6º	2 h clases teóricas Clases Prácticas (3 h.) 3ª actividad: Ejercicio sobre intalaciones producción de frío/acondicionamiento de aire	4.00	7.00	11.00

Semana 12:	7º	3 h clases teóricas 2ª prueba objetiva (temas 3, 4, 5 y 6)	3.00	5.00	8.00
Semana 13:	8º	3 h clases teóricas	3.00	4.00	7.00
Semana 14:	9º	3 h clases teóricas 1 h clases prácticas 4ª actividad: exposición de caso práctico sobre energías renovables.	3.00	6.00	9.00
Semana 15:	9º	2 h clases teóricas 4ª actividad: exposición de caso práctico sobre energías renovables.	3.00	4.00	7.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Actividades dedicadas a evaluación y trabajo autónomo del alumnado	3.00	4.00	7.00
		Total	60.00	90.00	150.00