


ASIGNATURA DE MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

1. Competencias	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
2. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	14
4. Horas Prácticas	46
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno optimizará variables de sistemas de energías renovables mediante software de simulación y cálculo de parámetros, para contribuir a eficientar los procesos energéticos con un enfoque sustentable.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los conceptos y ecuaciones en simulaciones	3	5	8
II. Modelado del elemento	5	17	22
III. Evaluación y optimización del modelo	6	24	30
Totales	14	46	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los conceptos y ecuaciones en simulaciones
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	5
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará simulaciones básicas de procesos energéticos, para su integración en sistemas de energía renovable.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la simulación	<p>Describir la historia de la simulación y los tipos de software que se emplean.</p> <p>Identificar las ventajas y desventajas de la simulación en procesos con energía renovable.</p> <p>Explicar el proceso de construcción de un modelo de simulación con: clasificación de variables y propiedades físico-químicas</p> <p>Identificar los tipos, denominaciones comerciales y características del software de simulación.</p>		Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo
Ecuaciones en modelos de simulación	<p>Reconocer las ecuaciones de balance de energía, ecuación de continuidad y cantidad de movimiento, así como sus parámetros relevantes: presión, volumen, temperatura y cantidad de masa.</p>	<p>Calcular el comportamiento de un sistema de energía renovable.</p>	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico de un proceso energético renovable elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mapa mental de la evolución de simuladores energéticos- Diagrama que ilustre las variables de entrada y salida de un sistema de energía renovable- Gráficas del comportamiento de la presión, volumen temperatura y masa al variar las entradas y salidas del sistema de energía renovable	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los tipos de software de simulación2. Relacionar las propiedades físico-químicas que intervienen en la simulación3. Comprender el efecto de las variaciones físico-químicas en las entradas y salidas4. Realizar una propuesta de la optimización del sistema en función del comportamiento ideal del sistema de energía renovable	<p>Estudio de caso Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas en laboratorio	Pizarrón Pintarrón Rota folios Cañón PC con software relacionado a la asignatura Internet Instrumentos de medición Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Modelado del elemento
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	17
4. Horas Totales	22
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará el diseño y construcción de modelos de sistemas energéticos, para evaluar su factibilidad técnica.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseño del modelo conceptual	<p>Explicar el diseño conceptual.</p> <p>Definir los factores experimentales relacionados con dimensiones de la geometría.</p> <p>Identificar los elementos iniciales a la simulación: problema, objetivos, recolección y análisis de datos en sistemas de energía renovable.</p>	Bosquejar sistemas de energías renovables.	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Analítico Trabajo en equipo Proactivo
Construcción del modelo conceptual	Identificar los criterios de definición de un problema y objetivos en función de las variables del sistema energético.	<p>Medir las variables del sistema energético: presión, volumen, temperatura, masa, corriente, voltaje, potencia.</p> <p>Evaluar las variables del sistema energético mediante el software del elemento finito.</p> <p>Construir modelos de sistemas energéticos.</p>	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Analítico Trabajo en equipo Proactivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelado	<p>Explicar el procedimiento de modelado de piezas en un software.</p> <p>Explicar los procedimientos de extrucción de una superficie, utilizando un patrón de línea y revolución de una superficie considerando ejes.</p> <p>Definir los conceptos y procedimientos de ensambles: creación de nuevos planos, orificios, redondeos y patrones de repetición.</p>	<p>Construir el modelo de origen del sistema energético a simular y los ensambles de los diferentes materiales o partes de los cuales está formado.</p>	<p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Emprendedor</p> <p>Liderazgo</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p>
Mallado	<p>Definir el concepto de mallado y su relación con elemento finito.</p>	<p>Determinar las unidades válidas para el mallado del modelo (Solid Works, ANSYS, Inventor) en función de las variables de entrada y salida.</p> <p>Asignar las propiedades físico - químicas de los materiales y fluidos involucrados en el modelo.</p> <p>Generar el mallado del modelo considerando tres nodos como mínimo en la superficie.</p>	<p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Emprendedor</p> <p>Liderazgo</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso práctico un modelo que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Variables sujetas a análisis del problema- Esquema de mediciones del modelo: longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente, temperatura, cantidad de sustancia e intensidad luminosa- Parámetros: malla, materiales, cargas, restricciones, fluidos	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto modelo de un problema de optimización de energía renovable2.-Identificar las herramientas de construcción de modelos y mallados3. Comprender el procedimiento de ensamble de materiales y fluidos4. Determinar el tamaño y tipo de malla óptimo para el modelo construido5. Modelar sistemas de energía renovables	<p>Casos prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica demostrativa Análisis de casos Tareas de investigación	PC con software relacionado a la asignatura Cañón Pintarrón Equipo de medición Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Evaluación y optimización del modelo
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	24
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno evaluará los efectos de cargas estructurales, térmicas e hidrostáticas para la optimización de modelos de energías renovables.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comportamiento estructural	Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de: <ul style="list-style-type: none"> - Presión - Presión Hidrostática - Fuerza - Cargas - Soportes - Deformación - Esfuerzo - Von Mises - Error estructural 	<p>Simular la aplicación de cargas estructurales sobre los modelos de sistemas de energías renovables.</p> <p>Determinar las cargas máximas que soporta así como la superficie donde iniciará la falla.</p>	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Analítico Trabajo en equipo Proactivo
Transferencia de calor	Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas en estado estable - Temperatura - Calor - Conducción - Convección - Radiación - Flujo de calor - Aislamientos - Generación interna de calor - Error térmico 	<p>Simular la aplicación de cargas térmicas sobre el modelo.</p> <p>Determinar las cargas térmicas máximas que soporta así como la superficie donde iniciará la falla.</p>	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Analítico Trabajo en equipo Proactivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mecánica de fluidos	Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de: - Presión absoluta - Velocidad - Flujo Másico - Distribución de puntos, líneas, superficies, volúmenes, streamlines, contornos, vectores de la variable de análisis.	Simular la aplicación de flujos sobre el modelo. Determinar el comportamiento del sistema y los parámetros a optimizar.	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Analítico Trabajo en equipo Proactivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un proyecto de optimización del funcionamiento del modelo y lo documentará en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valores de las variables de entrada - Valores de las variables de salida - Gráficos del comportamiento del modelo en función de las variables objetivo - Justificación del cambio del modelo para su optimización - Valor del incremento de la variable optimizada del sistema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características, tipos y cantidades de operación de los componentes del modelo 2.-Evaluar los tipos cargas que intervienen en el modelo 3. Simular los componentes del modelo y su variación en función de las cargas 4. Optimizar el modelo mediante los resultados de la simulación 	<p>Proyecto Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Aprendizaje basado en proyectos	Pizarrón Pintarrón Rotafolios Cañón PC con software relacionado a la asignatura Internet Instrumentos de medición Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Elabora el presupuesto de un proyecto potencial de innovación tecnológica a través de la aplicación de las Energías Renovables en una empresa.
Modelar el sistema energético considerando los resultados de la investigación utilizando herramientas de diseño y simulación para validar las condiciones de operación de las propuestas.	Evalúa el proyecto a través de su presupuesto, mediante un método de simulación para corroborar los dictámenes de factibilidad del proyecto propuesto.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Y. Nakasone, T. A. Stolarski, s. Yoshimoto	(2006)	<i>Engineering analysis with ANSYS software</i>	New York	USA	Elsevier
Carlos Rubio González, Víctor Romero Muño	(2010)	<i>Método del elemento finito: fundamentos y aplicaciones con ansys</i>	España	España	Universidad de Sevilla
Andrés Sáez Pérez, Pilar Ariza Moreno	(1999)	<i>Método de los elementos finitos. Introducción a ansys</i>	España	España	Universidad de Sevilla
Lawrence, Kent I.	(2007)	<i>ANSYS workbench tutorial release 11</i>	Estados Unidos	Estados Unidos	Schroff Development
Sayadi, Alireza	(2011)	<i>Understanding and using ANSYS</i>	Reino Unido	Inglaterra	John Wiley & Sons
Alawadhi, Esam M.	(2009)	<i>Finite element simulations using ANSYS</i>	Estados Unidos	Estados Unidos	CRC Press
Moaveni, Saeed	(2008)	<i>Finite element analysis: theory and application with ANSYS</i>	Estados Unidos	Estados Unidos	Pearson Education

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	