



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

63000200 - Modelizacion y Analisis Numerico de Modelos de Balance de Energia

PLAN DE ESTUDIOS

06AH - M U en Eficiencia Energetica en la Edificacion la Industria y el Transporte

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	7
8. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	63000200 - Modelización y Analisis Numerico de Modelos de Balance de Energia
No de créditos	2.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06AH - M U en Eficiencia Energetica en la Edificacion la Industria y el Transporte
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Arturo Hidalgo Lopez (Coordinador/a)	726	arturo.hidalgo@upm.es	Sin horario.
Maria Lourdes Tello Del Castillo		l.tello@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE11 - Conocer modelos matemáticos de balance de energía y sus aplicaciones en la ingeniería, la arquitectura y el medio ambiente

CE12 - Conocer y aplicar técnicas de simulación numérica a la resolución de modelos matemáticos de balance de energía y su implementación informática

CG16 - Manejo de documentación y capacidad de procesar información procedente de diferentes fuentes para su posterior utilización en el estudio y análisis.

CG17 - Capacidad para trabajar en equipo, tanto en relación directa (equipo propio) como indirecta (otros equipos), y en un contexto internacional. Siendo capaces de organizar y planificar el trabajo.

CG18 - Capacidad para aplicar las nuevas tecnologías de la información y comunicación y adaptándose a la innovación de forma continuada.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA104 - Conocer modelos matemáticos de balance de energía y sus aplicaciones a la ingeniería, la arquitectura y el medio ambiente

RA106 - Conocer y aplicar métodos numéricos a la resolución de modelos matemáticos de balance de energía

RA105 - Comprender la importancia de la aproximación numérica de los modelos matemáticos.

RA107 - Desarrollar programas informáticos para resolver los modelos planteados

RA22 - Modelos matemáticos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se introduce al alumno en modelización matemática de problemas de transferencia de materia y energía, la resolución numérica de dichos modelos y algunas aplicaciones interesantes en el mundo de la edificación, la industria y el transporte. Los métodos numéricos empleados se basan en técnicas en diferencias finitas que, siendo sencillas, permiten resolver de forma adecuada los modelos matemáticos planteados. Algunas aplicaciones están enfocadas a la modelización matemática de procesos de transferencia de calor relacionados con aislamiento térmico.

4.2. Temario de la asignatura

1. Modelos de transferencia de masa y energía
2. Técnicas numéricas de aproximación
3. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales
4. Métodos numéricos para problemas de balance de energía
5. Prácticas de simulación
6. Aplicación a problemas de ingeniería, arquitectura y medio ambiente

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Modelos de balance de materia Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Modelos de balance de materia y energía Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega sobre interpolación y/o ecuaciones no lineales TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
2	Métodos de aproximación: interpolación Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución numérica de ecuaciones no lineales: Método de Newton-Raphson Duración: 01:40 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
3	Métodos numéricos para problemas de balance de energía. Diferencias finitas Duración: 01:40 OT: Otras actividades formativas	Prácticas de simulación Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Métodos numéricos para problemas de balance de energía. Diferencias finitas Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prácticas de simulación Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega sobre aplicación de la ecuación del calor en eficiencia energética TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
5	Métodos numéricos para problemas de balance de energía. Diferencias finitas Duración: 01:40 OT: Otras actividades formativas	Prácticas de simulación Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Aplicaciones: cubiertas vegetales, aislamiento térmico, modelos climáticos Duración: 01:40 OT: Otras actividades formativas	Aplicaciones: cubiertas vegetales, aislamiento térmico, modelos climáticos Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Aplicaciones: cubiertas vegetales, aislamiento térmico, modelos climáticos Duración: 01:40 OT: Otras actividades formativas	Aplicaciones: cubiertas vegetales, aislamiento térmico, modelos climáticos Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega sobre métodos numéricos para la resolución de la ecuación del calor TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
8				Entrega de cuaderno de prácticas de laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00

9				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 Examen final, incluyendo laboratorio OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Entrega sobre interpolación y/o ecuaciones no lineales	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	15%	3 / 10	CG17 CE12
4	Entrega sobre aplicación de la ecuación del calor en eficiencia energética	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	15%	3 / 10	CG16 CG17 CG18 CB07 CE11 CB06
7	Entrega sobre métodos numéricos para la resolución de la ecuación del calor	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	3 / 10	CG16 CG17 CG18 CB07 CE12 CE11 CB06
8	Entrega de cuaderno de prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	3 / 10	CE12 CE11 CB06 CG16 CG18
9	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CG18 CE12 CE11

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen final, incluyendo laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG16 CG18 CE12 CE11

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se realizará en base a tres entregas que se les propondrán a los alumnos, entrega de un cuaderno o memoria sobre las prácticas de laboratorio realizadas y un examen final. Todas las entregas se realizarán en grupos pequeños. Los alumnos podrán realizar también una presentación oral de alguna de las entregas. Tanto las entregas como el cuaderno de prácticas se entregarán empleando la herramienta Moodle, en espacios virtuales que se habilitarán al efecto.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
R.L. Burden y J.D. Faires. Análisis Numérico. Ed. Cengage Learning Editores S.A. , 2011.	Bibliografía	Libro básico sobre métodos numéricos. Enfocado especialmente a interpolación, ecuaciones no lineales y diferencias finitas.
Y.A. Çengel. "Heat and Mass Transfer. A practical Approach", McGraw Hill, 2006	Bibliografía	Sobre modelos de transferencia de calor y planteamiento físico de los problemas.
J.A. Infante y J.M. Rey. Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con Matlab. Ed. Pirámide, 2008	Bibliografía	Realización de programas en Matlab para métodos numéricos
Quarteroni, A. y Saleri, F. Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer, 2006	Bibliografía	Básico sobre métodos numéricos e implementación de los mismos con Matlab y Octave
R.J. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Ed. Cambridge University Press, 2002.	Bibliografía	Métodos de volúmenes finitos aplicados a problemas de balance de materia y energía

K. McGuffie y A. Henderson-Sellers. A Climate Modelling Primer. Ed. John Wiley and Sons, 2005	Bibliografía	Relacionado con modelos de clima. Una de las aplicaciones que se estudian en la asignatura
Y. Jaluria, K.E. Torrance ?Computational Heat Transfer? Series in computational and physical processes in mechanics and thermal sciences. Ed. Taylor and Francis 2003	Bibliografía	Relacionado con modelos de transferencia de calor. Problema físico y modelización matemática.
Morton, K.W.; Mayers, D.F. (1998): Numerical Solution of Partial Differential Equations. (3ª ed.). Ed. Cambridge University Press	Bibliografía	Sobre métodos en diferencias finitas para resolución de problemas de convección-difusión que describen problemas de transferencia de masa y energía.
E.F. Toro. Riemann solvers and numerical methods for fluid dynamics: a practical introduction. Ed, Springer, 2009	Bibliografía	Relacionado con métodos en volúmenes finitos para problemas de transporte de masa y energía. Capítulos dedicados a las ecuaciones de Euler, fundamentales en dinámica de gases.
W.M. Washington, C.L. Parkinson. ?An introduction to Three-Dimensional Climate Modeling?. University Science Books, 1986	Bibliografía	Relacionado con modelos de clima global
Aula de informática	Equipamiento	Aula con 49 puestos y el software necesario para realizar las prácticas instalado.
Página de la asignatura en Moodle	Recursos web	Página web de la asignatura en Moodle para introducir información útil sobre la asignatura y para que los alumnos puedan entregar los trabajos propuestos.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está diseñada para que la puedan seguir tanto estudiantes con conocimientos previos de modelos matemáticos y simulación numérica como los que no los tienen. Las prácticas de laboratorio se realizan en el entorno de programación Matlab, lo que constituye un valor añadido en la formación de los estudiantes, pues se trata de una herramienta informática ampliamente empleada en el ámbito de la ingeniería. La formación adquirida por los estudiantes les permitirá poder comprender y realizar modelos matemáticos fundamentales en el ámbito de la eficiencia energética, así como su resolución mediante técnicas de simulación numérica.