

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| DATOS DE LA ASIGNATURA | | | | | |
|------------------------|--|-----------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Asignatura: | Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos | | | Código: | 757509203 |
| Módulo: | Complementario | | | Materia: | Matemáticas |
| Curso: | 2º | | | Cuatrimestre: | 1º |
| Créditos ECTS | 6 | Teóricos: | 3 | Prácticos: | 3 |
| Docencia en inglés: | | | | | |
| Departamento/s: | Matemáticas | | Área/s de Conocimiento: | Matemática Aplicada | |

| DATOS DEL PROFESORADO | |
|-----------------------|---|
| Coordinador: | Manuel Merino Morlesín |
| Campus Virtual | <input checked="" type="checkbox"/> Moodle <input type="checkbox"/> Página web: |

| PROFESOR/A | e-mail | Ubicación | Teléfono |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Manuel Merino Morlesín | merino@dmate.uhu.es | EX P4-N4-12 | 959219915 |
| Departamento: | Matemáticas | | |
| Horario Tutorías | Lunes 12:00-12:30 14:00-15:00 | Martes 12:00-12:30 14:00-15:00 | Miércoles 11:30-12:30 14:30-15:00 |
| | | Jueves 11:30-12:30 14:30-15:00 | Viernes |

| PROFESOR/A | e-mail | Ubicación | Teléfono |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| | | | |
| Departamento: | Matemáticas | | |
| Horario Tutorías | Lunes | Martes | Miércoles |
| | | | Jueves |
| | | | Viernes |

| PROFESOR/A | e-mail | Ubicación | Teléfono |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| | | | |
| Departamento: | Matemáticas | | |
| Horario Tutorías | Lunes | Martes | Miércoles |
| | | | Jueves |
| | | | Viernes |

CONTEXTO, OBJETIVOS, COMPETENCIAS, PROGRAMA, EVALUACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

| | |
|---|--|
| Contexto de la asignatura | <p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>Las ecuaciones diferenciales son una poderosa herramienta en la construcción de modelos matemáticos para el mundo físico. Su aplicación a la industria y la ingeniería, y en particular a los problemas químicos, es muy extensa y cumplen tan bien su cometido que se han convertido en uno de los instrumentos de modelación más fructíferos.</p> <p>Además, la resolución numérica o la simulación mediante el ordenador pueden generar con rapidez y sin problemas representaciones gráficas sorprendentes muy provechosas para entender las propiedades del sistema dinámico que modeliza el problema químico.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Un conocimiento adecuado de las ecuaciones diferenciales y de los métodos numéricos puede llegar a ser muy importante para hacer más eficaz cualquier tarea profesional que esté relacionada con la investigación, el desarrollo o la producción.</p> |
| Objetivo General de la Asignatura: | <p>Aportar conocimientos básicos y técnicas numéricas que permitan modelar y resolver mediante ecuaciones diferenciales diferentes problemas que surgen en las aplicaciones.</p> |

Descripción de competencias

| | |
|---|---|
| Competencias básicas o transversales | <ul style="list-style-type: none"> • B1. Capacidad de análisis y síntesis • B2. Capacidad de organización y planificación • B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa • B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento • B6. Resolución de problemas • B8. Trabajo en equipo • B9. Razonamiento crítico |
| Competencias específicas | <p>Competencias específicas relativas al conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C21. Aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para entender y expresar con rigor científico las relaciones entre las variables y las funciones físico-químicas, y la variación de dichas funciones respecto de sus variables. • C23. Desarrollar métodos numéricos que permitan la resolución de problemas. • C26. Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales. • C27. Desarrollar algoritmos que permitan la resolución de problemas de evolución con el ordenador. |

Descripción de competencias

Competencias específicas relativas a las habilidades y destrezas cognitivas:

- Q2. Capacidad de aplicar los conocimientos específicos en Química a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

Recomendaciones

Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de primer curso: Matemáticas, Cálculo Numérico y Estadística.

UNIDADES TEMÁTICAS

- Ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- Introducción a los fenómenos no lineales de evolución.
- Métodos numéricos: ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.

Temario Teórico y Planificación Temporal:

1. **Modelos unidimensionales:** equilibrios, estabilidades y bifurcaciones. (4 semanas).
2. **Modelos bidimensionales:** linealización, equilibrios y órbitas periódicas. (4 semanas).
3. **Aplicaciones de ecuaciones diferenciales a problemas de:** mezclas, cinética química, catálisis, simbiosis, mutualismo,... (3 semanas).
4. **Ecuaciones en derivadas parciales:** La ecuación de difusión. (4 semanas)

Temario Práctico y Planificación Temporal:

1. **Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.** (10 horas).
2. **Simulación de sistemas dinámicos:** Matlab, programas Dfield, Pplane y Odesolve. (10 horas).
3. **Métodos numéricos para la resolución de E.D.P.** (10 horas).

Actividades a realizar en las horas de Grupo Reducido

- Resolución de problemas.
- Tutorías colectivas.
- Exposición, por parte de los alumnos, de cuestiones teóricas y prácticas.

Otras Actividades

Se realizará una actividad, no recuperable, cuya superación (nota mayor o igual a 5) eximirá al alumno de dicha materia, de cara al examen final de la asignatura en la convocatoria de Febrero, si así lo estima.

Esta actividad consistirá en la realización de dos pruebas; la primera constará de cuestiones teóricas y problemas, y la segunda de varios problemas para resolver con ayuda del ordenador.

Metodología Docente Empleada:

En los grupos grandes se harán exposiciones teóricas sobre los conceptos fundamentales y sus aplicaciones mediante presentaciones y el uso de la pizarra.

En los grupos reducidos se resolverán ejercicios y problemas tipo, presentes en las aplicaciones, que incidan en los principales aspectos metodológicos. Se facilitarán boletines de ejercicios y problemas de cada uno de los temas. También se llevarán a cabo tutorías colectivas y exposición, por parte de los alumnos, de cuestiones teóricas y prácticas relativas a los contenidos.

En las sesiones de laboratorio se reforzará la comprensión de los conceptos

Descripción de competencias

teóricos mediante el estudio numérico y cualitativo de los modelos, previamente analizados en las clases teóricas, utilizando el ordenador y el paquete Matlab.

Las capacidades adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente con las distintas actividades formativas de la asignatura.

El 20% de la calificación final se obtiene mediante una evaluación continua de los alumnos, tanto en las clases de grupo grande, como en los grupos reducidos y en las clases prácticas, en base a: la asistencia, la participación activa y la realización de las cuestiones planteadas por el profesor.

El resto de la calificación final se obtiene:

$RCF = \text{máximo}(40\% \text{ Examen Final} + 40\% \text{ Actividades Dirigidas}; 80\% \text{ Examen Final})$.

El examen final consistirá en:

1. Un primer ejercicio con preguntas teóricas y problemas.
2. Un examen de prácticas a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

Será necesario sacar un mínimo de 3 sobre 10, en cada uno de los dos ejercicios, para poder aprobar el examen. La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$C = 60\% \text{ (primer ejercicio)} + 40\% \text{ (examen de prácticas)}$.

Estos criterios son válidos para la convocatoria ordinaria de febrero y la extraordinaria de Septiembre.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, de análisis y de síntesis, la exactitud, el nivel de expresión y presentación de resultados.

En la calificación final de la asignatura se tendrá en cuenta el incumplimiento por parte del alumno de las normas básicas de comportamiento y funcionamiento que debe respetar la comunidad universitaria de la Facultad de Ciencias Experimentales y que ha sido aprobada en Junta de Centro.

Criterios de Evaluación:

Distribución Horas Presenciales

Grupo Grande

22,5

Grupo Pequeño

7,5

Laboratorio

Lab. Informática

30

Campo

Bibliografía:

Básica:

1. ECUACIONES DIFERENCIALES: UNA INTRODUCCIÓN MODERNA. Henry Ricardo. (2008). Reverté. ISBN 978-84-291-51626.
2. ECUACIONES DIFERENCIALES. UNA PERSPECTIVA DE MODELACIÓN. Borrelli, R.; Coleman, C.S. (2002). Oxford University Press. ISBN 970-613-611-8.

Descripción de competencias

3. ECUACIONES DIFERENCIALES. Edwards, C.H.; Penney, D. (2009). Pearson Educación. ISBN 978-970-26-1285-8. Cuarta edición.
4. ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO. Zill, D.G. (2007). Thomson. ISBN 9706864873.
5. ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS using Matlab. Polking-Arnold (2004). ISBN 0-13-145679-2. Pearson. Third edition.

Específica:

1. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. Problemas resueltos. Ernesto J. Espinosa Herrera; I. Canals; I. Muñoz; R. Pérez; C.D. Prado; R. Darío; C.A. Ulín. (2012). Reverté. ISBN 978-607-7815-07-5.
2. MÉTODOS NUMÉRICOS CON MATLAB. Mathews-Fink (2000). Prentice-Hall. ISBN 84-8322-181-0. Tercera edición.
3. ANÁLISIS NUMÉRICO. Burden-Faires (2002). Thomson. ISBN 970-686-134-3. Séptima edición.
4. PROBLEMAS RESUELTOS DE METODOS NUMERICOS. Cordero A., Hueso J. L., Martínez E. y Torregrosa J. R. (2006). Paraninfo. ISBN 8497324099.

ANEXO 1

| HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-------------------|-------------------------------|-------|
| Presencial | | | Estudio | | | Otras actividades | Examen incluyendo preparación | TOTAL |
| Teoría | Problemas | Prácticas | Teoría | Problemas | Prácticas | | | |
| 22,5 | 7,5 | 30 | 24 | 29 | 19 | 4 | 14 | 150 |

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

Cronograma orientativo (se indica la temporalización de la asignatura por semanas)

Unidades temáticas:

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Cuatrimestre

| Actividad | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Teoría | T1 | T1 | T1 | T1 | T2 | T2 | T2 | T2 | T3 | T3 | T3 | T4 | T4 | T4 | T4 |
| Prácticas | P1 | P1 | P1 | P1 | P1 | P2 | P2 | P2 | P2 | P2 | P3 | P3 | P3 | P3 | P3 |
| Actividades dirigidas | | | | | | | | AD | | | | | | | |