# Guía Docente:

# MATEMÁTICAS II

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2012-2013

## I.- IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| **NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** | **Matemáticas II** |
| **CARÁCTER:** | **Obligatoria** |
| **MATERIA:** | **Matemáticas** |
| **MÓDULO:** | **Básico** |
| **TITULACIÓN:** | **Grado en Ingeniería Química** |
| **SEMESTRE/CUATRIMESTRE:** | **Anual** |
| **DEPARTAMENTO/S:** | **Matemática Aplicada** |

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

| **Subgrupo I** | | |
|---|---|---|
| **Teoría**<br>**Seminario**<br>**Tutorías** | **Profesor:**<br>**Departamento:**<br>**Despacho:**<br>**e-mail:** | ROMÁN SMIRNOV RUEDA<br>Matemática Aplicada<br>302-H – F. Matemáticas<br>smirnov@mat.ucm.es |
| **Subgrupo II** | | |
| **Teoría**<br>**Seminario**<br>**Tutorías** | **Profesor:**<br>**Departamento:**<br>**Despacho:**<br>**e-mail:** | ANTONIO BRU ESPINO<br>Matemática Aplicada<br>303-L – F. Matemáticas<br>antonio.bru@mat.ucm.es |

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Esta asignatura es un contacto universitario del estudiante con el lenguaje de la ciencia, las matemáticas. Por lo tanto, el **objetivo gener**al es formar al estudiante de forma que adquiera las competencias en la caligrafía, ortografía y sintaxis de este lenguaje (lo que podríamos llamar las técnicas matemáticas) al mismo tiempo que adquiere los conocimientos especificados en el programa.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resolución de ecuaciones diferenciales.
- Uso del programa MATLAB.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los conocimientos descritos en los programas oficiales de las asignaturas matemáticas del Bachillerato español.

Los conocimientos descritos en la asignatura Matemáticas I.

### RECOMENDACIONES:

En el caso de no tener los conocimientos previos anteriormente mencionados, se recomienda su adquisición antes de empezar este curso.

Se recomienda tener conocimientos básicos de álgebra lineal.

## IV.- CONTENIDOS

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Cálculo diferencial e integración. Ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos.

### PROGRAMA:

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Métodos elementales de integración. Problemas de valor inicial. Algunos tipos de ecuaciones integrables en cuadraturas.
2. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de Euler, trapecio y Runge-Kutta.
3. Ecuaciones diferenciales de órdenes superiores. Estructura de la solución general de una ecuación lineal con coeficientes constantes. Soluciones en forma de serie para ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.
4. Sistemas y ecuaciones diferenciales lineales. Método de eliminación. Método de combinaciones integrables. Matrices fundamentales y espacio de soluciones. Método de Euler para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
5. Elementos de la teoría de la estabilidad de los sistemas autónomos. Clasificación de los puntos de reposo simples.
6. Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden. Introducción en el método de separación de variables y series de Fourier.

## V.- COMPETENCIAS

### GENERALES:

- **CG1:** Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones.
- **CG5:** Realizar cálculos, mediciones, valoraciones, peritaciones, estudios e informes en su área de conocimiento.

### ESPECÍFICAS:

- **CE1-M5:** Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden elementales y de segundo orden lineales.
- **CE1-M6:** Calcular la solución de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales ordinarias en términos de autovalores y autovectores de la matriz.

- **CE1-M7:** Manejar los principales métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
- **CE1-M8:** Obtener la solución de algunas ecuaciones en derivadas parciales sencillas mediante la técnica de separación de variable y series de Fourier.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1:** Demostrar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT6:** Utilizar herramientas y programas informáticos.
- **CT7:** Trabajar en equipo demostrando capacidad para las relaciones interpersonales.
- **CT10:** Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas reales.
- **CT11:** Aprender de forma autónoma.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

La asignatura de Matemáticas II es una asignatura del Módulo Básico del Grado en Ingeniería Química, con una asignación de 9 créditos que se imparten a lo largo del primer cuatrimestre de la titulación. La dedicación del alumno a esta asignatura será, de acuerdo con los criterios ECTS, de 225 horas al año, distribuidas de la siguiente manera:

| Actividad | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|---|---|---|---|
| **Clases presenciales teóricas/prácticas** | 60 | 90 | 6 |
| **Seminarios** | 15 | 22,5 | 1,5 |
| **Tutorías/Trabajos dirigidos** | 4 | 6 | 0,4 |
| **Preparación de trabajos y exámenes** | 6 | 21,5 | 1,1 |
| **Total** | **85** | **140** | **9** |

## VII.- METODOLOGÍA

Durante las **clases presenciales de teoría** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa adjunto.

Se pondrá en el campus virtual una relación de problemas/prácticas con el objetivo de que el alumno intente su resolución.

Los seminarios son clases prácticas presenciales. Dichas clases se realizarán desdoblando el grupo en dos subgrupos, uno de los cuales acudirá al aula de informática, mientras que el otro recibirá una clase de problemas.

En los seminarios de problemas se llevará a cabo la solución de los mismos.

En los **seminarios** en aula de informática, el alumno **aprenderá** el uso de un programa informático según el siguiente método:

Se elaborarán "guías-prácticas" de uso del programa informático adaptadas a los contenidos de la asignatura, a partir de las cuales el alumno, guiado por el profesor, debe aprender el uso de dicho programa informático y su utilización para la adquisición de las competencias exigidas en la asignatura.

**Actividades dirigidas:** también se propondrán prácticas a modo de trabajos dirigidos para lo que realizarán tutorías programadas.

**Asistencia a tutorías:** Se formarán grupos de estudiantes. Cada grupo asistirá a tres tutorías de una hora de duración durante el curso.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA:


- W. BOYCE y R. DIPRIMA. "*Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*", Limusa, 2.000.
- STEVEN CHAPRA y RAYMON CANALES. "*Métodos numéricos para ingenieros*". McGraw Hill, 1989.
- G. F. SIMMONS. "*Ecuaciones diferenciales (con aplicaciones y notas históricas)*". McGraw Hill, 1996.
- DENNIS ZILL. "*Ecuaciones diferenciales*". Grupo Editorial Iberoamérica, 1986.


### COMPLEMENTARIA:


- SOLEDAD RODRÍGUEZ SALAZAR, "*Matemáticas para estudiantes en Químicas*", Síntesis, 2007.
- ERICH STEINER, "*Matemáticas para ciencias aplicadas*", Reverté, 2005
- J. LÓPEZ-GÓMEZ, "*Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja*", Prentice Hall, Madrid 2001.
- J. LÓPEZ-GÓMEZ, "*Problemas de Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja*", Prentice Práctica, Madrid 2002.
- L. VAZQUEZ MARTÍNEZ, S. JIMÉNEZ, C. AGUIRRE y P. J. PASCUAL: "*Métodos numéricos para la física y la ingeniería*", McGraw Hill, 2009.
- J. M. VEGAS, "*Ecuaciones Diferenciales y en diferencias, Sistemas Dinámicos*", Thomson 2003.

## IX.- EVALUACIÓN

Se efectuará una **evaluación continua** del siguiente modo:

- La asistencia a clase será obligatoria.
- Las notas de los controles realizados a lo largo del curso son notas de clase que se mantienen a lo largo de todo el curso.
- El alumno que haya suspendido podrá presentarse al examen final de septiembre, que puntuará el 80%, al que se le sumará la parte correspondiente obtenida durante el curso.

### ■ EXÁMENES ESCRITOS: 90%

- Se realizará un control de una hora de duración (10% de la nota).
- Se realizará un examen final (80% de la nota).

Se valoran las competencias CG1, CG5, CE1, CT1, CT7, CT10 y CT11.

### ■ EJERCICIOS EN EL AULA DE INFORMÁTICA: 10%

- Se realizarán ejercicios en el aula de informática.

Se valoran las competencias CG5, CE1 y CT6.

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

| TEMA | ACTIVIDAD | HORAS | GRUPOS | INICIO | FIN |
|---|---|---|---|---|---|
| **1. Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden** | Clases Teoría | 12 | 1 | 1ª Semana | 3ª Semana |
| | Clases Problemas | 2 | 2 | | |
| | Clases Prácticas | 1 | 2 | | |
| **2. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias** | Clases Teoría | 16 | 1 | 4ª Semana | 7ª Semana |
| | Clases Problemas | 2 | 2 | | |
| | Clases Prácticas | 2 | 2 | | |
| **3. Álgebra lineal y sistemas de ecuaciones diferenciales. Matrices, autovalores y autovectores. Matrices fundamentales** | Clases Teoría | 16 | 1 | 8 ª Semana | 11 ª Semana |
| | Clases Problemas | 2 | 2 | | |
| | Clases Prácticas | 2 | 2 | | |
| **4. Ecuaciones en Derivadas Parciales. Método de separación de variables y series de Fourier** | Clases Teoría | 16 | 1 | 12ª Semana | 15ª Semana |
| | Clases problemas | 2 | 2 | | |
| | Clases Prácticas | 2 | 2 | | |
| | Tutorías Programadas | 4 | 4 | Variable* | |

* La programación de las tutorías depende de la planificación global de todas las asignaturas del curso.

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

| Actividad docente | Competencias asociadas | Actividad Profesor | Actividad alumno | Procedimiento de evaluación | P | NP | Total | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Clases presenciales de teoría** | CG1, CG5, CE1, CT1, CT7, CT10, CT11 | Exposición de los temas del programa. | Escuchar. Entender. Planteamiento de dudas. Toma de apuntes para luego estudiar. | Controles y exámenes finales. | 60 | 140 | | 90% |
| **Clases presenciales prácticas** | CG1, CG5, CE1, CT1, CT7, CT10, CT11 | Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas. | Resolución de los problemas y preparación de preguntas y dudas. Exposición en la pizarra. | Controles y exámenes finales. | 15 | | | |
| **Clases presenciales en Aula de Informática** | CG1, CG5, CE1, CT1, CT6, CT10 | Elaboración de prácticas informáticas. | Realización de prácticas informáticas mediante el uso del programa MATLAB. | Ejercicios en el Aula de Informática. | | | | 10% |
| **Tutorías** | CG1, CG5, CE1, CT1, CT10 | Ayuda al alumno a dirigir su estudio. | Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. | Asistencia obligatoria los días asignados. | 4 | | | |
| **Exámenes** | CG1, CG5, CE1, CT1, CT6, CT7, CT10, CT11 | Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación global del alumno. | Preparación y realización. | | 6 | | | |
| **P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación** | | | | | | | | |