

| MÓDULO                                                                                                                        | MATERIA                    | CURSO | SEMESTRE                                                                                                                                                                                                                   | CRÉDITOS | TIPO        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| Ecuaciones Diferenciales                                                                                                      | Ecuaciones Diferenciales I | 3º    | 1º                                                                                                                                                                                                                         | 6        | Obligatoria |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>                                                                                                     |                            |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)                                                                                                                        |          |             |
| Pedro José Torres Villarroya                                                                                                  |                            |       | Dpto. de Matemática Aplicada, 2ª planta, Sección de Matemáticas, Facultad de Ciencias. Despachos nº 53 (PT)<br>Teléfono: 958242941, 958244157<br>Correo electrónico:<br><a href="mailto:ptorres@ugr.es">ptorres@ugr.es</a> |          |             |
|                                                                                                                               |                            |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>                                                                                                            |          |             |
|                                                                                                                               |                            |       | P. Torres: martes y miércoles 9:00-12:00                                                                                                                                                                                   |          |             |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE                                                                                                    |                            |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR                                                                                                                                                                                   |          |             |
| Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas                                                                                 |                            |       |                                                                                                                                                                                                                            |          |             |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)                                                                               |                            |       |                                                                                                                                                                                                                            |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Se recomienda tener cursadas las asignaturas Cálculo I y II, Geometría I y II</li></ul> |                            |       |                                                                                                                                                                                                                            |          |             |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)                                                     |                            |       |                                                                                                                                                                                                                            |          |             |

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 20:34:14 Página: 1 / 5



VeCr+/DFuUO4oBenOeiAqn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Métodos elementales de resolución de ecuaciones de primer orden.  
Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de primer orden; sistemas con coeficientes constantes. Sistemas periódicos.  
Ecuación lineal de orden superior.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales:

- **CG1.** Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- **CG2.** Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- **CG3.** Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CG4.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- **CG6.** Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- **CG7.** Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

### Competencias específicas (CE):

- **CE1.** Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- **CE2.** Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- **CE3.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- **CE4.** Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- **CE5.** Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- **CE6.** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- **CE7.** Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 20:34:14 Página: 2 / 5



VeCr+/DFuUO4oBenOeiAqn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CE8.</b> Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender el papel de las ecuaciones diferenciales en diversos campos científicos</li> <li>• Adquirir destreza en el uso de las herramientas del Análisis real y del Álgebra Lineal</li> <li>• Desarrollar la intuición dinámica del Cálculo Infinitesimal</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lección 1. <b>Ecuaciones y sistemas.</b> Orden y dimensión. Campos de direcciones. Familias de curvas. Trayectorias ortogonales. Sistemas autónomos y ecuación de las órbitas.</li> <li>• Lección 2. <b>Cambios de variable.</b> Difeomorfismos. Métodos elementales de integración. Grupos de transformaciones.</li> <li>• Lección 3. <b>Ecuaciones diferenciales exactas.</b> Campos de fuerzas y potencial. Factor integrante.</li> <li>• Lección 4. <b>La ecuación lineal de orden superior.</b> Ecuación homogénea: sistema fundamental. Independencia lineal de funciones. Ecuación completa: variación de constantes. Resonancia. Resolución de la ecuación de coeficientes constantes y de algunas ecuaciones de coeficientes variables.</li> <li>• Lección 5. <b>Sistemas lineales.</b> Matriz fundamental. Ecuación completa. Exponencial de una matriz. Circuitos eléctricos y leyes de Kirchoff. Sistemas lineales de coeficientes periódicos.</li> </ul> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Ahmad, A. Ambrosetti, A textbook on Ordinary Differential Equations, Springer 2014</li> <li>• R.K. Nagle, E.B. Saff, A.D. Snide, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Addison-Wesley 2012</li> <li>• G.F. Simmons, S.G. Krantz, Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica, Mc Graw Hill 2014</li> <li>• D. G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Brooks Cole 2012</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ENLACES RECOMENDADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Apuntes de la asignatura: <a href="http://www.ugr.es/~rortega/Ecuaciones1.htm">http://www.ugr.es/~rortega/Ecuaciones1.htm</a><br><a href="http://www.ugr.es/~biblio">www.ugr.es/~biblio</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>METODOLOGÍA DOCENTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).</li> <li>• Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90h.).</li> <li>• Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Página 3**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 20:34:14 Página: 3 / 5



VeCr+/DFuUO4oBenOeiAqn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La evaluación será preferentemente continua.

Evaluación continua:

- Tres pruebas escritas, de igual valor y con carácter eliminatorio. Examen final alternativo. Este apartado supondrá el 100% de la calificación final.

Evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)”

- Un examen de teoría y problemas: 100% de la calificación final.

Consideración final

Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada.

“Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (aprobada por el Consejo de Gobierno, el 20 de mayo de 2013, con última modificación aprobada en Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016 y publicado en BOUGR núm. 112, el 9 de noviembre de 2016, puede consultarse en <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>).

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación continua y diversificada, en el que se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

▫ Nota de clase: 20%. Se valorará principalmente la participación activa en clase. Se obtendrá mediante la realización ejercicios cortos planteados en el aula, la presentación de problemas propuestos individualmente o en grupo.

▫ Examen parcial: 30%. Se realizará al finalizar la Lección 3 y consistirá en una prueba escrita con cuestiones teóricas y ejercicios correspondientes a las tres primeras lecciones del temario teórico de esta asignatura.

▫ Examen Final: 50%. Se realizará en la fecha propuesta por la Comisión Docente del Grado para la convocatoria ordinaria y consistirá en la resolución por escrito de una serie de cuestiones teóricas y ejercicios prácticos de todo el temario teórico incluido en esta guía docente.

En la convocatoria extraordinaria el 100% de la calificación se basará en la nota obtenida en el correspondiente examen final.

Con independencia de lo expuesto anteriormente, según se contempla en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, que puede consultarse en, <http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>, aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua podrán solicitar acogerse a una evaluación única final.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”**

- Examen escrito sobre toda la asignatura, incluyendo problemas y/o cuestiones teóricas

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Página 4**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ

Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 20:34:14

Página: 4 / 5



VeCr+/DFuUO4oBenOeiAqn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Página 5**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
**[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)**

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ      Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 20:34:14      Página: 5 / 5



VeCr+/DFuUO4oBenOeiAqn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.