

ECUACIONES DIFERENCIALES

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO				
Ecuaciones diferenciales II	Ecuaciones diferenciales II	3º	1º	6	Obligatoria				
PROFESORES ¹	DIRECCIÓN DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)								
<ul style="list-style-type: none"> Margarita Arias López* (Grupo A) Juanjo Nieto Muñoz (Grupo B) 		Margarita Arias López: Facultad de Ciencias, Dpto. de Matemática Aplicada (2 ^a planta), despacho nº 47. Tlf: 958249947. Correo electrónico: marias@ugr.es Juanjo Nieto Muñoz: Facultad de Ciencias, Dpto. de Matemática Aplicada (2 ^a planta), despacho nº 55. Tlf: 958248854. Correo electrónico: jjmniesto@ugr.es							
*Coordinadora.		HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾							
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR							
Grado en Matemáticas.									
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)									
Para un correcto seguimiento de la materia Ecuaciones Diferenciales II se recomienda haber cursado la materia Ecuaciones Diferenciales I.									
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)									
Existencia y unicidad de solución para el problema de Cauchy. Introducción a la teoría de estabilidad. Sistemas dinámicos. Introducción a la teoría cualitativa: sistemas autónomos y plano de fases.									
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS									
Competencias generales: <ul style="list-style-type: none"> CB1. 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. CB2. 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 									

¹¹ 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/neg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/neg7121/))

resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.

- CB3. 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.
- CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas:

- 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.
- CE8. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y saber utilizar los resultados de existencia y unicidad de soluciones para el problema de Cauchy.
- Extraer información cualitativa precisa sobre las soluciones de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla.
- Interpretar adecuadamente diagramas de fase de sistemas autónomos bidimensionales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. **Primeras definiciones y ejemplos.** Existencia local y global, soluciones máximas. Noción de unicidad. Interpretación gráfica de una ecuación diferencial. La ecuación integral de Volterra.
- Tema 2. **Teorema de Cauchy-Peano.** Teorema de Ascoli-Arzelá, existencia.
- Tema 3. **Teorema de Picard-Lindelöf.** Funciones Lipchitzianas, unicidad.
- Tema 4. **Prolongación y acotación de soluciones.** Funciones de crecimiento a lo sumo lineal, acotación.
- Tema 5. **Dependencia continua y diferenciable.** Condiciones iniciales y parámetros.
- Tema 6. **Estabilidad.** Estabilidad de las soluciones de un sistema lineal. Primer y segundo método de Lyapunov. Sistemas Gradiente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental:

- Coddington, E.A., Levinson, N., *Theory of ordinary differential equations*. Mac Graw-Hill, 1985.

Bibliografía complementaria:



- Fernández Pérez, C., *Ecuaciones diferenciales-I. Ecuaciones lineales*. Ediciones Pirámide, Madrid, 1992.
- Fernández Pérez, C., Vegas Montaner, J.M. *Ecuaciones diferenciales-II*. Ediciones Pirámide, Madrid, 1996.
- Hirsch, M., Smale, S., *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza, Madrid, 1983.
- Simmons F., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. MacGraw Hill, 1993.
- Zill, D. G., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Thomson Learning, 2002.

ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.ugr.es/local/marias/> <https://www.ugr.es/local/jjm Nieto/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).
- 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.).
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y por grupos).

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

Convocatoria Ordinaria:

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: 10%. Se valorará principalmente la participación activa en clase mediante la realización ejercicios planteados en el aula, la presentación de problemas propuestos individualmente o en grupo,...
- Prueba parcial: 30%. Consistirá en una prueba oral o escrita con cuestiones teóricas y ejercicios correspondientes al temario teórico desarrollado hasta el momento.
- Examen final: 60%. 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.

Convocatoria Extraordinaria:

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

Convocatoria única final:

Aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en el artículo 8 de la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR (ver: <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>). no puedan cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas en la convocatoria ordinaria, podrán solicitar acogerse a una evaluación única final en el plazo establecido en dicha normativa.

La evaluación, en tal caso, consistirá en un examen final escrito cuya ponderación supondrá el 100% de la nota.

Con independencia de lo anterior, se aplicará lo expuesto en la citada normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Examen escrito a realizar en la fecha establecida por la Comisión Docente del Grado para la convocatoria ordinaria, con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Véase la información actualizada en la web del departamento: http://www.ugr.es/local/mateapli/	En el escenario A, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno, como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Siguiendo las directrices contempladas en el Plan de adaptación de la enseñanza en el curso académico 2020-2021 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la covid-19 (aprobado en Consejo de Gobierno UGR 25-06-20) la docencia en el Escenario A se define como un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine la mayor presencialidad posible con clases online (sesiones síncronas) y actividades formativas no presenciales para el aprendizaje autónomo del estudiantado. La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y de las circunstancias sanitarias. Las sesiones de las clases presenciales se alternarán entre los subgrupos creados, pudiendo seguir estas clases de forma remota y síncrona los subgrupos que no tengan clase presencial. Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada, primando la impartición síncrona. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<p>Convocatoria Ordinaria</p> <ul style="list-style-type: none"> Para llevar a cabo la evaluación continua, los trabajos/ejercicios se entregarán mediante las plataformas docentes correspondientes. Las exposiciones se pueden hacer por videoconferencia. Si la situación lo permite, las pruebas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarán a través de las plataformas correspondientes (Prado Examen, Google Meet,...), siempre siguiendo las instrucciones que dicte el centro. <p>Convocatoria Extraordinaria</p> <p>Si la situación lo permite, las pruebas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarán a través de las plataformas correspondientes (Prado Examen, Google Meet,...), siempre siguiendo las instrucciones que dicte el centro.</p> <p>Evaluación Única Final</p> <p>Si la situación lo permite, las pruebas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarán a través de las plataformas correspondientes (Prado Examen, Google Meet,...), siempre siguiendo las instrucciones que dicte el centro.</p>	



ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Véase la información actualizada en la web del departamento: http://www.ugr.es/local/mateapli/	En el escenario B se atenderán las tutorías por videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno, como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asincrónico.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Todas las clases serían virtuales. Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada, primando la impartición síncrona, y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de ejercicios,...) En tono caso, se adoptarán las medidas oportunas que eventualmente dicte el centro. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<p>Convocatoria Ordinaria</p> <ul style="list-style-type: none"> Para llevar a cabo la evaluación continua, los trabajos/ejercicios se entregarán mediante las plataformas docentes correspondientes. Las exposiciones se pueden hacer por videoconferencia. Las pruebas se realizarán a través de las plataformas correspondientes (Prado Examen, Google Meet,...), siempre siguiendo las instrucciones que dicte el centro. <p>Convocatoria Extraordinaria</p> <p>El examen final se realizará a través de una de las plataformas, siguiendo las instrucciones que dicte el centro.</p> <p>Evaluación Única Final</p> <p>El examen final se realizará a través de una de las plataformas, siguiendo las instrucciones que dicte el centro.</p>	
INFORMACIÓN ADICIONAL	
Página web del Grado en Matemáticas: http://grados.ugr.es/matematicas/ Página web del Departamento de Matemática Aplicada: http://www.ugr.es/local/mateapli	

