

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales II	4º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
José Miguel Alonso Alonso <					

¹ 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/ngc7121/>)



dinámicos. Introducción a la teoría cualitativa: sistemas autónomos y plano de fases.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

- 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 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 principales 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.** Ecuaciones lineales. Estabilidad y diagramas de fases.
- **Tema 2.** Primeras definiciones y ejemplos. Existencia local y global, soluciones maximales. Nociones de unicidad. Solución general.
- **Tema 3.** Ecuaciones autónomas escalares: existencia y unicidad de solución y diagrama de fases. Teorema de unicidad de Peano para ecuaciones escalares. Soluciones que explotan en tiempo finito.
- **Tema 4.** Teorema de Picard-Lindelöf. El operador integral de Volterra. Teorema de Ascoli-Arzelá. Teorema de Cauchy-Peano.
- **Tema 5.** Teorema sobre comportamiento de soluciones maximales. Funciones con crecimiento a lo sumo lineal. Acotación de soluciones. Funciones Guía.
- **Tema 6.** Dependencia continua y diferenciable de soluciones respecto de condiciones iniciales y parámetros. Algoritmos y aplicaciones. Operador de Poincaré.
- **Tema 7.** Estabilidad de puntos de equilibrio. 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

Servidor Matemaplí: vvv.ugr.es

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:



Atendiendo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (puede consultarse en <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/neg712/>), para esta asignatura se propone tanto una evaluación continua como otra única final.

Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que indiquen lo contrario en tiempo y forma al Director del Departamento (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).

La nota final del alumno será la suma de las puntuaciones obtenidas en los siguientes apartados (entre paréntesis el porcentaje de la nota que aportan):

- **Actividades (30%).** Se valorará principalmente la realizaciones de tareas docentes propuestas durante el periodo lectivo, fundamentalmente realización de exámenes virtuales y la resolución de relaciones de ejercicios.
- **Prueba parcial (30%).** Consistirá en una prueba síncrona con cuestiones teóricas, ejercicios y problemas.
- **Examen Final (40%).** Se trata de otra prueba síncrona con cuestiones teóricas, ejercicios y problemas. Se realizará en la fecha propuesta por la Comisión Docente del Grado para la convocatoria ordinaria. La materia objeto del examen será todo el temario teórico incluido en esta guía docente.

CONVOVATORIAS EXTRAORDINARIAS:

En las convocatorias extraordinarias se realizará un único examen cuya puntuación máxima será 10 puntos.

La fecha en la que se realizará el **examen final** será determinada por el Centro.

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"

La prueba de la **evaluación única final** a la que el alumno puede acogerse en los casos indicados en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR 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 (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes%21, ver artículo 8) constará de un examen final que se puntuará sobre 10 puntos como máximo.

La fecha y su lugar de realización serán determinadas por el Centro (al igual que la del examen final por evaluación continua).



INFORMACIÓN ADICIONAL

Todos los aspectos relativos a la evaluación, ya sea continua o única final, se registrarán por la normativa vigente de la Universidad de Granada.

Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR 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 (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes%21).

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)

Disponible en <https://mateapli.ugr.es> y en <http://vvv.ugr.es>

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia a través de cualquier herramienta telemática autorizada por la UGR o correo electrónico oficial. 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

- 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.
- El reparto entre actividades presenciales y no presenciales y la forma de llevarlas a cabo, se hará siguiendo las directrices que marque la Facultad de Ciencias Económicas, la UGR y las autoridades sanitarias.
- La entrega de tareas y ejercicios se realizará a través las plataformas docentes autorizadas por la UGR.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de una plataforma docente autorizada por la UGR.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación será preferentemente continua. Las pruebas de evaluación serán las mismas y con las mismas puntuaciones que un escenario con presencialidad total.



Si la situación sanitaria lo permite, las pruebas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

Convocatoria Extraordinaria

La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de un único examen cuya puntuación supondrá el 100% de la calificación final (10 puntos).

La prueba será presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas de respuestas y soluciones de problemas a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

Evaluación Única Final

La prueba de evaluación única final constará de un único examen cuya puntuación supondrá el 100% de la calificación final (10 puntos).

La prueba será presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. Si no fuese posible, se realizará a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

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)

Disponible en <https://mateapli.ugr.es> y en <http://vvv.ugr.es>

En escenario B, se atenderán las tutorías exclusivamente a través de alguna herramienta telemática autorizada por la UGR o correo electrónico oficial. 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

- Todas las clases serían virtuales. Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por herramientas digitales y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de ejercicios, ...)
- La entrega de tareas y ejercicios se realizará a través las plataformas docentes autorizadas por la UGR y/o el correo institucional.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de las plataformas docentes autorizadas por la UGR.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en los demás escenarios, pero dichas pruebas de evaluación continua se llevarían a cabo a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

Convocatoria Extraordinaria

La prueba de evaluación única final constará de un único examen cuya puntuación supondrá el 100% de la calificación final (10 puntos).

La prueba se realizará como conjunto de entregas de respuestas y soluciones de problemas a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

Evaluación Única Final

La prueba de evaluación única final constará de un único examen cuya puntuación supondrá el 100% de la calificación final (10 puntos).

La prueba se realizará a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

