

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales I	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORADO ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none">• María José Cáceres Granados y Óscar Sánchez Romero, Grupo A• María José Cáceres Granados , Alejandro Ramos Lora y Antonio Jesús Ureña Alcázar, Grupo B Coordinadora: María José Cáceres Granados			Dpto. de Matemática Aplicada, Sección de Matemáticas, Facultad de Ciencias. Despachos nº 51 (MJC), nº 60 (AR), nº 10 (OS), nº 52 (AU) Teléfono: 958246301(MJC), 958240509 (AR), 958242963 (OS), 958241318 (AU) Correo electrónico: caceresg@ugr.es, ossanche@ugr.es, ramoslora@ugr.es, ajurena@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías: http://mateapli.ugr.es		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none">• Se recomienda tener cursadas las asignaturas Cálculo I y II, Análisis Matemático I, Geometría I y II					

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/>)



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

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 transversales (CT):

- **CT1.** Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.
- **CT2.** Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.

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

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Entender el papel de las ecuaciones diferenciales en diversos campos científicos
- Adquirir destreza en el uso de las herramientas del Análisis real y del Álgebra Lineal
- Desarrollar la intuición dinámica del Cálculo Infinitesimal

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- Lección 1. **Ecuaciones y sistemas.** Orden y dimensión. Campos de direcciones. Familias de curvas. Trayectorias ortogonales. Sistemas autónomos y ecuación de las órbitas.
- Lección 2. **Cambios de variable.** Difeomorfismos. Métodos elementales de integración.
- Lección 3. **Ecuaciones diferenciales exactas.** Campos de fuerzas y potencial. Factor integrante.
- Lección 4. **Sistemas lineales y ecuaciones lineales de orden superior.** Ecuaciones lineales de orden superior. Sistemas homogéneos: matriz fundamental. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes: polinomio característico. Sistemas de coeficientes constantes: Exponencial de una matriz. Ecuación completa: métodos de resolución. Aplicaciones: Resonancia. Circuitos eléctricos y leyes de Kirchoff.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Apuntes de la asignatura en las páginas: <http://www.ugr.es/~rortega/Ecuaciones1.htm> y <https://www.ugr.es/~caceresg/docencia/index.html>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (pinchando sobre las referencias se puede acceder siempre que la conexión sea vía VPN):

- S. Ahmad, A. Ambrosetti, A textbook on Ordinary Differential Equations, Springer 2014
- R.K. Nagle, E.B. Saff, A.D. Snide, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Addison-Wesley 2012
- G.F. Simmons, S.G. Krantz, Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica, Mc Graw Hill 2014
- D. G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Brooks Cole 2012

ENLACES RECOMENDADOS



<https://biblioteca.ugr.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Un 35% de docencia presencial en el aula (52 h.).
- Un 60% de estudio individualizado, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90h.).
- Un 5% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (8h).

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

La evaluación será por defecto continua y tendrá las siguientes componentes:

- Evaluación de conocimientos teóricos y resolución de problemas, mediante dos pruebas de clase (N1, N2) programadas, cada una con un peso del 45% de la calificación.
- Participación activa en clase (N3), entrega de ejercicios y/o exposición de trabajos individuales o colectivos (10% de la calificación final).

La calificación promedio se obtendrá mediante la suma $N1+N2+N3$. La asignatura se considerará superada siempre que:

- i) la calificación promedio alcance el 50% de la calificación total
- ii) y además cada una de las calificaciones N1 y N2 sean superiores o igual a 3 sobre 10.

En dicho caso la calificación final en acta coincidirá con la promedio.

En el caso de no superar la asignatura por:

- no cumplir i) entonces la calificación final en acta será igual a la calificación promedio,
- no cumplir ii), aunque sí i), entonces la calificación final en acta será 4.5.

Aquellas personas que lo deseen podrán examinarse de los contenidos correspondientes a las pruebas N1 y/o N2 en la fecha prevista para la convocatoria ordinaria por la Comisión Docente, en cuyo caso, la calificación sustituirá a la obtenida previamente.

Evaluación única final a la que el/la alumno/a 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.

La evaluación de la convocatoria extraordinaria se hará mediante un examen de teoría y problemas que supondrá el 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"
(<http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>)

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

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías:

HYPERLINK "<http://mateapli.ugr.es/>"

HYPERLINK

"<http://mateapli.ugr.es/>" "http://mateapli.ugr.es

HYPERLINK ""

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet o cualquier otra plataforma autorizada por la UGR). Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición, vía correo electrónico oficial, del estudiantado. El profesorado podrá proponer tutorías grupales o individuales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo.

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 sincrónicas) 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. En las clases virtuales se concentrará la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se priorizará la resolución de problemas y las sesiones de evaluación.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada por la UGR de forma sincrónica. Se podrían complementar con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de ejercicios, ...)
- La entrega de tareas y ejercicios no presenciales se realizará a través las plataformas autorizadas por la UGR (Prado, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, SWAD, ...).

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

Convocatoria Ordinaria

- La evaluación será preferentemente continua de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. Si la situación lo permite, las pruebas serán presenciales. En caso contrario, las pruebas serán virtuales y sincrónicas en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.

Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación extraordinaria será de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. Si la situación lo permite, la prueba será presencial. En caso contrario, sería virtual y sincrónica en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a



alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.

Evaluación Única Final

- La evaluación única final será de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. Si la situación lo permite, la prueba será presencial. En caso contrario, sería virtual y síncrona en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.

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)

Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías:

HYPERLINK "<http://mateapli.ugr.es/>"

HYPERLINK

"<http://mateapli.ugr.es/>" "http://mateapli.ugr.es

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet o cualquier otra plataforma autorizada por la UGR). Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición, vía correo electrónico oficial, del estudiantado. El profesorado podrá proponer tutorías grupales o individuales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serán virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada por la UGR de forma síncrona. Se podrían complementar 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 autorizadas por la UGR (Prado, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, SWAD,).

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

Convocatoria Ordinaria

- La evaluación será preferentemente continua de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. Las pruebas serán virtuales y síncronas en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.

Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación extraordinaria se desarrollará de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. La prueba será virtual y síncrona en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.



Evaluación Única Final

- La evaluación única final se desarrollará de acuerdo a lo expuesto en el apartado de evaluación antes desarrollado. La prueba será virtual y síncrona en una plataforma virtual autorizada por la UGR. En este caso, el profesorado correspondiente podría citar a alumnas o alumnos para una entrevista individual o colectiva en la que darían explicaciones sobre algunas de las actividades presentadas.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

