GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

Modelos Matemáticos I

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

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

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optimización y modelización	Modelos matemáticos I	2º	1º	6	Obligatoria

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
Teoría: • Grupo A: Rafael Ortega Ríos • Grupo B: Teresa E. Pérez Fernández y Miguel Piñar González *Prácticas:* • Grupo A: P.01 Antonio J. Ureña Alcázar, P.02 Rafael Ortega Ríos • Grupo B: P.03, P.04 Teresa E. Pérez Fernández	Departamento de Matemática Aplicada Facultad de Ciencias Campus Universitario de Fuentenueva 18071 Granada *Rafael Ortega Ríos* Despacho 2.46 Teléfono 958244157 Email: rortega@ugr.es *Teresa E. Pérez Fernández* Despacho 0.9 Teléfono 958249946 Email: tperez@ugr.es *Miguel Piñar González* Despacho 0.8 Teléfono 958249956 Email: mpinar@ugr.es *Antonio J. Ureña Alcázar* Despacho 2.52 Teléfono 958241318 Email: ajurena@ugr.es

[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/ncg7121/!)

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	Véase la información actualizada en la web del departamento: http://mateapli.ugr.es
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Matemáticas	Ingeniería Informática, Física, Estadística, Biología, Economía

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es conveniente haber cursado las asignaturas Cálculo I y II, Geometría I y II

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

- La ecuación lineal en diferencias. Dinámica económica.
- Sistemas lineales de ecuaciones en diferencias. Poblaciones estructuradas por grupos de edad o por caracteres genéticos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

- *CG01* - 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.
- *CG02* - 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.
- *CG03* - 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

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

ética.

- *CG04* - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- *CG05* - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- *CG06* - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas:

- *CE01* - 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.
- *CE02* - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas.
- *CE03* - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- *CE04* - 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.
- *CE05* - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- *CE06* - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- *CE07* - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- *CE08* - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Reconocer problemas matemáticos en otras ciencias o en la vida real.
- Formular en lenguaje matemático caricaturas de situaciones reales (modelar).
- Utilizar resultados matemáticos ya conocidos para el estudio de problemas en otras ciencias.
- Insertar las matemáticas en la ciencia y la cultura.
- Saber interpretar y contrastar los resultados matemáticos obtenidos, en términos de propiedades del sistema real, en la ciencia experimental o el campo concreto que corresponda al fenómeno estudiado.
- Comunicar el proceso y la solución, interpretando y visualizando, si fuese posible, los resultados.
- Afianzar conocimientos ya adquiridos en otras asignaturas al emplearlos en nuevos contextos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Temario teórico:

- *Tema 1.* La ecuación lineal en diferencias. Progresiones geométricas y ecuaciones de primer orden. Sistemas dinámicos discretos. Ajuste del precio de un producto: modelo de la telaraña. Modelos discretos en dinámica de poblaciones.
- *Tema 2.* Ecuaciones en diferencias de orden superior: estructura algebraica y resolución. Ajuste de precios en mercados con memoria. Modelo macro-económico de Samuelson.
- *Tema 3*. Iteración de matrices y sistemas lineales de ecuaciones en diferencias. Matrices positivas. Poblaciones estructuradas por grupos de edad.
- *Tema 4.* Matrices estocásticas. Aplicaciones en genética. Caminatas aleatorias. PageRank de Google.
- *Tema 5.* Construcción de escalas musicales. Leyes Pitagóricas. Consonancia y disonancia.

Temario práctico:

- Problemas teórico-prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental:

- R. Ortega, Modelos matemáticos, Universidad de Granada, 2013
- E. Salinelli, F. Tomarelli, Discrete Dynamical Models, Springer International Publishing Switzerland, 2014

Bibliografía complementaria:

- F. Brauer, C. Castillo-Chávez, Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology, Second Ed., Springer-Verlag, New York, 2012.
- P. Cull, M. Flahive, R. Robson, Difference Equations: From Rabbits to Chaos, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer Verlag, New York, 2005.
- S. Elaydi, An Introduction to Difference Equations, Springer-Verlag, New York, 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

- *Plataforma Prado*: en https://prado.ugr.es se podrá consultar toda la información más actualizada sobre la asignatura, así como material docente, calificaciones, etc.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos.

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

En la *convocatoria ordinaria* la evaluación será preferentemente continua. La evaluación continua consistirá en:

- Dos pruebas (escritas, tipo test, orales) relacionadas con los contenidos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Esta parte supondrá el 60% de la calificación final.
- Exposición de ejercicios/tareas propuestas por el profesor en pizarra virtual. Esta parte supondrá el 40% de la calificación final.

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854**

La evaluación en la *convocatoria extraordinaria* se realizará mediante un examen teórico-práctico, que supondrá el 100% de la calificación final.

Las fechas de los exámenes para las diferentes convocatorias serán las aprobadas por la Comisión Docente de la Titulación.

Todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por la *Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada* (Texto consolidado de la Normativa aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 20 de mayo de 2013, BOUGR núm. 71, de 27 de mayo de 2013 y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno en sesiones de 3 de febrero de 2014, BOUGR núm. 78, de 10 de febrero de 2014; de 23 de junio de 2014, BOUGR núm. 23 de junio de 2014, BOUGR núm.83, de 25 de junio de 2014 y de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016).

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 *Evaluación Única Final* se realizará mediante un examen teórico-práctico, que supondrá el 100% de la calificación.

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)
Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías: http://mateapli.ugr.es	En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (*Google Meet*) 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.

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y de las circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría la resolución de problemas y las sesiones de evaluación.

- Las sesiones prácticas que se realicen con ordenador se impartirán online para evitar contagios debidos a uso de ordenadores comunes del centro.

- 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 Google drive 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 autorizadas por la UGR (Prado, *Google Meet*, *Google Driv*e a través de cuenta @go.ugr,es, correo institucional….).

- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado y/o *Google Drive*.

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

Convocatoria Ordinaria

La evaluación será preferentemente continua. La evaluación continua consistirá en:

- Dos pruebas (escritas, tipo test, orales) relacionadas con los contenidos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Esta parte supondrá el 60% de la calificación final.

- Exposición de ejercicios/tareas propuestas por el profesor en pizarra virtual. Esta parte supondrá el 40% de la calificación final.

Si la situación lo permite, las pruebas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarán a través de la plataforma *Prado Examen* y/o *Google Meet*, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen presencial teórico-práctico, que supondrá el 100% de la calificación final

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

Las fechas de los exámenes para las diferentes convocatorias serán las aprobadas por la Comisión Docente de la Titulación.

Todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por la *Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada* (Texto consolidado de la Normativa aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 20 de mayo de 2013, BOUGR núm. 71, de 27 de mayo de 2013 y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno en sesiones de 3 de febrero de 2014, BOUGR núm. 78, de 10 de febrero de 2014; de 23 de junio de 2014, BOUGR núm. 23 de junio de 2014, BOUGR núm.83, de 25 de junio de 2014 y de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016).

Evaluación Única Final

La *Evaluación Única Final* se realizará mediante un examen teórico-práctico, que supondrá el 100% de la calificación.

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: http://mateapli.ugr.es	En el escenario B, se atenderán las tutorías exclusivamente por videoconferencia (*Google Meet*) 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 serán 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 Google Drive 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 autorizadas por la UGR (Prado, *Google Meet*, *Google Drive* a través de cuenta @go.ugr.es, correo institucional ….).

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854

- Como medida adicional, se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado y/o *Google Drive*.

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

Convocatoria Ordinaria

La evaluación será preferentemente continua. La evaluación continua consistirá en:

- Dos pruebas (escritas, tipo test, orales) relacionadas con los contenidos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Esta parte supondrá el 60% de la calificación final.

- Exposición de ejercicios/tareas propuestas por el profesor en pizarra virtual. Esta parte supondrá el 40% de la calificación final.

Las pruebas se realizarán a través de la plataforma Prado Examen y/o *Google Meet*, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se basará en un trabajo escrito sobre uno de los temas de una lista que será propuesta por los profesores. Una vez presentado y corregido este trabajo, se realizará una exposición oral o una entrevista en la que los profesores preguntarán sobre distintos aspectos del mismo.

Evaluación Única Final

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se basará en un trabajo escrito sobre uno de los temas de una lista que será propuesta por los profesores. Una vez presentado y corregido este trabajo, se realizará una exposición oral o una entrevista en la que los profesores preguntarán sobre distintos aspectos del mismo.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **D2603F6A72831D041C8E24D23A9B5854**