

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optativa	Análisis Matemático Avanzado	3º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
☒ David Arcoya Álvarez			Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias. Despacho nº 14 Correo electrónico: darcoya@ugr.es Teléfono: 958243153		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion		

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/>)



GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Estadística	Grado en Ingeniería Informática, Grado en Edificación. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación. Grado en Ingeniería Química, Grado en Bioquímica.
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<input checked="" type="checkbox"/> Se recomienda la realización previa de las asignaturas Álgebra y Análisis Matemático I y II del módulo Formación básica y del módulo Métodos Numéricos.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<ul style="list-style-type: none"> · Derivación matricial y teoría de operadores. · Funciones de variable compleja y cálculo integral complejo. Teoría de residuos. · Series de Fourier. Transformadas integrales. 	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<input type="checkbox"/> Generales <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> · CG2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública <input type="checkbox"/> · CG3 Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica y ética. <input type="checkbox"/> · CG5 Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <input type="checkbox"/> · CG& Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos. <input type="checkbox"/> · CG8 Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica. <input type="checkbox"/> Específicas	



- CE3 Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE6 Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- CE7 Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- CE8 Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE9 Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación Operativa sean una herramienta fundamental.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Tener destreza en la derivación matricial y conocimiento de algunas aplicaciones a las Ciencias Estadísticas.
- Conocer los resultados fundamentales de la teoría de Operadores y sus aplicaciones, en relación con las Ciencias Estadísticas.
- Conocer las funciones de variable compleja y el cálculo integral complejo.
- Manejar el cálculo de residuos y de las transformadas de Fourier y de Laplace.
- Conocer los resultados fundamentales de la teoría de series de Fourier.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: Derivación matricial.

- Producto de Kronecker de matrices, vectorización de una matriz, derivadas matriciales, reglas de derivación, ejemplos.

Tema 2: Números complejos y funciones complejas elementales.

- Cálculo con números complejos.
- Función exponencial y funciones trigonométricas complejas. Logaritmos y potencias complejos.

Tema 3: Funciones analíticas y funciones armónicas.

- Concepto de derivada. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Funciones holomorfas.



- Funciones armónicas.
- Tema 4: Integración compleja. Teoría de residuos.**
- Integrales complejas. Teorema de Cauchy y fórmula integral de Cauchy.
 - Teorema de los residuos. Cálculo de residuos. Aplicaciones: cálculo de integrales.

Tema 5: Series de Fourier

- Series trigonométricas y series de Fourier. Convergencia.
- Transformada de Fourier.
- Transformada de Laplace.
- Teoremas de inversión. Convolución de funciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ☒ · R. BARBOLLA Y P. SANZ Algebra lineal y teoría de matrices. Prentice-Hall, 1998.
- ☒ · JOHN H. MATTHEWS Y RUSSELL W. HOWELL Complex Analysis for Mathematics and Engineering. Ed. Jones and Bartlett Mathematics, 2001.
- ☒ · L. MERINO Y E. SANTOS, Algebra lineal con métodos elementales. ISBN: 84-605-9431-9, 1997.
- ☒ · I. OJEDA MARTÍNEZ DE CASTILLA, J. GAGO VARGAS, Métodos matemáticos para estadística, Servicio de publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ☒ · <https://www.youtube.com/c/1aconBerni/>

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- ☒ **En este Grado las competencias se adquieren de forma teórica o práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica. No se entiende esta titulación sin el equilibrio y ensamblaje adecuado de ambas formas de aprendizaje. Las actividades formativas propuestas a seguir se pueden clasificar en:**
 - Teoría y problemas.
 - Prácticas en clase



- La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:**
- Un 30 % de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10 % para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60 % de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información y resolución de problemas (90 horas).

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

- Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación. La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua. Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado. Se utilizarán algunos de los siguientes métodos de evaluación:**
- Examen oral/escrito
- Resolución de ejercicios
- Participación activa en clase
- La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, De manera orientativa se indica la siguiente ponderación:**
- Examen oral/escrito teoría y problemas: 40%
- Resolución de ejercicios: 50%
- Participación activa en clase: 10%
- La calificación global corresponderá a la calificación numérica ponderada de los distintos aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.**
- Evaluación final única (artículo 8 de la "Normativa de Evaluación" aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013): Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al plan de evaluación anterior podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director del Departamento de Análisis Matemático durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Dicha evaluación consistirá un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de**

PAGE 4



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 9DED03E94C7C5A9143574294AD1B7841

16/07/2020

Pág. 5 de 9

examen para la asignatura con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

- ☒ Evaluación extraordinaria: consistirá un solo acto académico el día de la convocatoria extraordinaria de examen para la asignatura con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.
- ☒ Con carácter general, la asistencia a clase no será obligatoria. No obstante, la asistencia y participación activa a las clases teóricas y prácticas es de crucial importancia para la adquisición de los conocimientos y competencias de esta asignatura por lo que se recomienda un seguimiento activo de dichas clases.
- ☒ Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:
<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 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 Presencial y/o videoconferencia

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion	Meet (go.ugr.es), Zoom (siempre que la Ugr lo facilite).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- ☒ No ha lugar pues la asignatura suele contar con un número restringido de alumnos, lo cual, de acuerdo al Plan de Adaptación de la Enseñanza en el Curso Académico 2020-21 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la Covid-19, debe permitir la presencialidad con la separación entre alumnos de 1'5 metros. Por tanto, se prevé la presencialidad completa de la asignatura (salvo que la futura reunión prevista de la comisión docente de Estadística disponga de otra forma).

No obstante, a fecha de 2 de julio, la comisión del Grado de Estadística no ha recibido aún la capacidad de las aulas fijadas y está pendiente la realización de una reunión de la misma para fijar la

PAGE 4



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 9DED03E94C7C5A9143574294AD1B7841

16/07/2020

Pág. 6 de 9

presencialidad. Queda también pendiente la matrícula de los alumnos para saber el número de alumnos que optan por escoger la asignatura.

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

Convocatoria Ordinaria

- Como ha sido observado, no ha lugar pues de acuerdo al Plan de Adaptación de la Enseñanza en el Curso Académico 2020-21 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la Covid-19, la asignatura debe ser presencial.

Convocatoria Extraordinaria

- Como ha sido observado, no ha lugar pues de acuerdo al Plan de Adaptación de la Enseñanza en el Curso Académico 2020-21 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la Covid-19, la asignatura debe ser presencial.

Evaluación Única Final

- Como ha sido observado, no ha lugar pues de acuerdo al Plan de Adaptación de la Enseñanza en el Curso Académico 2020-21 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la Covid-19, la asignatura debe ser presencial.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL Videoconferencia

HORARIO
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial))

Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en
<http://analismatematico.ugr.es/pages/organizacion>

Meet (go.ugr.es),
Zoom (siempre que la Ugr lo facilite).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases serán impartidas por videoconferencia de acuerdo a la siguiente metodología:

Cada semana será asignado un video a los alumnos (por ejemplo, de <https://www.youtube.com/c/1aconBerni/>) que los alumnos estudiarán individualmente. La primera clase de la semana (y si es necesario la segunda clase)

se dedicaran a resolver cualquier duda que los alumnos tengan sobre el desarrollo teórico explicado en el video. El resto de las clases de la semana serán de tipo práctico y consistirá en la realización de ejercicios por el profesor y por alumnos.

Además, las tutorías via videoconferencia podrán ser colectivas entre los alumnos interesados.

PAGE 4



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 9DED03E94C7C5A9143574294AD1B7841

16/07/2020

Pág. 7 de 9

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

Convocatoria Ordinaria

- La primera parte consistirá en la evaluación continuada de actividades propuestas por el profesor, que se desarrollarán paralelamente al transcurso de las clases: entrega de ejercicios, resolución de cuestiones teórico-prácticas, posibles trabajos a petición del profesor, etc. Se habilitan en PRADO entregas de tareas para la entrega y evaluación de estas actividades. Esta parte aportará el 50% de la calificación total.
- La segunda parte de la evaluación consistirá en la prueba-examen final en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación de esta prueba aportará el 50% de la calificación total.

Convocatoria Extraordinaria

- Consistirá en una prueba-examen específica en la fecha establecida oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación obtenida aportará el 100% de la calificación total.

Evaluación Única Final

- Consistirá en una prueba-examen específica para la modalidad de evaluación única en la fecha establecida **oficialmente para ello, que será presencial si las circunstancias lo permiten. En caso contrario, se hará telemáticamente mediante los recursos que se habiliten al efecto. La puntuación obtenida aportará el 100% de la calificación total.**

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

El Departamento de Análisis Matemático aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 2/7/2020 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

PAGE 4



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 9DED03E94C7C5A9143574294AD1B7841

16/07/2020

Pág. 8 de 9

Firma (1): ANTONIO MORENO GALINDO
En calidad de: Secretario/a de Departamento



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 9DED03E94C7C5A9143574294AD1B7841

16/07/2020
Pág. 9 de 9