

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Matemático	Análisis Matemático I	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en <a href="http://analismatematico.ugr.es/pages/organizacion">http://analismatematico.ugr.es/pages/organizacion</a>		
María Dolores Acosta Vigil			<b>Dirección:</b> Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Departamento de Análisis Matemático. Despacho nº 6 : <a href="mailto:dacosta@ugr.es">dacosta@ugr.es</a> Tutorías: Martes y Jueves, 17-20		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado en Informática y Matemáticas			Física y cualquier Ingeniería		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para cursar esta asignatura es imprescindible haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Cálculo I y II del grado en Matemáticas</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuidad de funciones de varias variables reales.</li> <li>Diferenciación de funciones de varias variables reales.</li> <li>Funciones inversas e implícitas. Extremos de funciones de varias variables</li> </ul>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>					

1



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 ética.
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias transversales:

- CT02 - 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.
- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.

#### 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 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.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y saber utilizar los resultados básicos del cálculo diferencial de varias variables; estudiar la continuidad y calcular derivadas parciales; comprender y saber utilizar el concepto de diferencial de funciones de varias variables reales.
- Conocer los teoremas y las técnicas básicas del estudio de extremos de funciones de varias variables y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

##### Capítulo I: Estructura euclídea y topología de $\mathbb{R}^n$ .

- Producto escalar y norma euclídea.
- Espacios normados y espacios métricos.
- Topología de un espacio métrico. Compactos y conexos.
- Espacios vectoriales normados de dimensión finita. Compacidad y complitud.
- Continuidad. Aplicaciones lineales entre espacios normados. Límite funcional

##### Capítulo II: Derivadas parciales y extremos relativos de campos escalares.

- Derivadas parciales. Vector gradiente.
- Campos escalares diferenciables.
- Rectas tangentes y planos tangentes.
- Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Taylor.
- Teoría de extremos relativos.

##### Capítulo III: Derivación de campos vectoriales.

- Campos vectoriales diferenciables. Matriz jacobiana.
- Teorema de la función inversa.
- Teorema de la función implícita.

##### Capítulo IV: Variedades diferenciables en $\mathbb{R}^n$ .

- Variedades diferenciables.
- Espacios tangente y normal.
- Extremos condicionados. Teorema de Lagrange.
- Condiciones necesarias y suficientes de extremo condicionado.

**TEMARIO PRÁCTICO:** Las prácticas de esta asignatura consisten en la resolución de ejercicios relacionados con los contenidos teóricos antes expuestos



## BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

- Apuntes escritos por los profesores M. D. Acosta, C. Aparicio, A. Moreno y A. Villena:  
<http://analismatematico.ugr.es/pages/docencia/materiales>
- Apuntes escritos por el profesor R. Payá:  
<https://www.ugr.es/~rpaya/cursosanteriores.htm>
- Apuntes escritos por el profesor Javier Pérez:  
[http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo\\_Diferencial\\_Varias\\_Variables.pdf](http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo_Diferencial_Varias_Variables.pdf)

### COMPLEMENTARIA

- Apostol, T.M. Análisis Matemático. Reverté, 1966.
- Chamizo, Fernando  
[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/fchamizo/libreria/fich/APcalculolII01.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/libreria/fich/APcalculolII01.pdf)
- Fernández Viña, J.A. Análisis Matemático II, Topología y Cálculo. Diferencial, Tecnos, 1984.
- Fleming, W.: Functions of several variables (2<sup>nd</sup> Edition), Springer-Verlag, 1977.
- Linés, E. Principios de Análisis Matemático, Reverté, 1988.
- Marsden, J.E. y Hoffman, M.J. Análisis clásico elemental, Segunda edición, Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, 1998.
- Uña Jiménez, I., San Martín Moreno, J. y Tomeo Perucha, V. Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Colección Paso a Paso, Thomson, 2007.
- Webb, J.R.L. , Functions of several variables, Ellis Horwood series in Mathematics and its Applications, 1991.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/index.htm>

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/index.html>

<https://mathworld.wolfram.com/topics/Calculus.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE



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, búsqueda 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.

Los estudiantes podrán acogerse, con carácter voluntario, a un sistema de **evaluación continua** basado en los siguientes criterios:

- Asistencia y participación activa en las sesiones de clases teóricas y prácticas.
- Participación en las sesiones de tutoría individual o colectiva.
- Una o varias pruebas escritas de corta duración, de carácter teórico y práctico.
- Tareas propuestas a los alumnos.

El resultado de este proceso de evaluación continua representará el 50% de la calificación final.

Para la valoración global de los conocimientos asimilados y de las competencias adquiridas por los estudiantes, se realizará una **prueba final** por escrito, de carácter obligatorio, que constará de una parte práctica y otra de tipo teórico. Para aquellos alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación continua, la puntuación de esta prueba representará el 50% de la calificación final.

La calificación final se expresará numéricamente como resultado, en su caso, de la ponderación indicada.

**Evaluación única final:** aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán solamente la prueba final escrita y la puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

**Evaluación única final y extraordinaria.** La evaluación única final y la extraordinaria deben permitir al alumno obtener el 100% de la nota, por lo que no puede basarse en actividades realizadas durante el curso.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá 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 garantizan que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

#### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y SEMIPRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL: Presencial, videoconferencia y correo electrónico.



**HORARIO**

(Según lo establecido en el POD)

Se estará abierto a realizar tutorías colectivas por videoconferencia.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- Publicación en PRADO de *apuntes exhaustivos de la asignatura, de contenido tanto teórico como práctico.*
- *Las clases a los grupos completos se darán presencialmente si ello es posible guardando las medidas de salud y seguridad. Si ello no fuese posible, las clases serían online para los todos los grupos mediante videoconferencias.*
- *Resolución y comentarios de ejercicios usando los medios electrónicos disponibles. Propuesta de otros ejercicios.*
- *Discusión abierta de dudas y consultas vía Foros y tutorías colectivas.*

**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: resolución de cuestiones teórico-prácticas, entrega de ejercicios, posibles trabajos o exposiciones a petición del profesor, etc. Estas pruebas parciales y de corta duración serían presenciales siempre que fuera posible. En caso contrario, se habilitará PRADO 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 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.

**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.

**ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)****ATENCIÓN TUTORIAL:** videoconferencias y correo electrónico.**HORARIO**

(Según lo establecido en el POD)

Se estará abierto a realizar tutorías colectivas por videoconferencia.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- Publicación en PRADO de *apuntes exhaustivos de la asignatura, de contenido tanto teórico como práctico.*
- *Las clases a los grupos completos se darán presencialmente si ello es posible guardando las medidas de salud y seguridad. Si ello no fuese posible, las clases serían online para los todos los grupos mediante videoconferencias.*
- *Resolución y comentarios de ejercicios usando los medios electrónicos disponibles. Propuesta de otros ejercicios.*
- *Discusión abierta de dudas y consultas vía Foros y tutorías colectivas.*

**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 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.

#### 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

