

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	2º	6	Básico
PROFESORES ⁽¹⁾			Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en http://analismatematico.ugr.es/pages/organizacion		
Grupo A: <ul style="list-style-type: none"> Eduardo Nieto Arco M. Dolores Acosta Vigil 			Dirección: Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Departamento de Análisis Matemático. Despacho nº 6 : dacosta@ugr.es Despacho nº 21: enieto@ugr.es Tutorías, M. Dolores Acosta: Martes y jueves de 17 a 20h. Tutorías, E. Nieto: Martes de 9 a 11h. y de 12 a 14h., jueves de 12 a 14h.		
Grupo B: <ul style="list-style-type: none"> Miguel Cabrera García 			Dirección: Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Departamento de Análisis Matemático. Despacho nº 7: cabrera@ugr.es Tutorías: Martes, miércoles y jueves de 18 a 20h.		
Grupo C: <ul style="list-style-type: none"> J. Aurelio Montero Sánchez Pieralberto Sicbaldi 			Dirección: Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Departamento de Análisis Matemático. Despacho nº 28: jmontero@ugr.es Despacho nº 21: pieralberto@ugr.es		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Civil, Grado en Estadística, Grado en Ingeniería Química. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicaciones		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					



- Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato.

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

- Cálculo diferencial e integral en varias variables reales.
- Integrales múltiples de línea y superficie.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
 CT2 Capacidad de organización y planificación.
 CT3 Comunicación oral y/o escrita.
 CT6 Resolución de problemas.
 CT8 Razonamiento crítico.
 CT13 Comprensión oral y escrita en inglés científico

Específicas

CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y desarrollar una cierta intuición acerca de los conceptos básicos de la topología del espacio euclídeo.
- Reconocer las similitudes y diferencias conceptuales entre funciones de una y varias variables.
- Interpretar conceptos como el vector gradiente y el espacio tangente.
- Estudiar extremos relativos de funciones de varias variables y saberlos utilizar en la resolución de problemas sencillos de optimización.
- Interpretar de forma geométrica el principio de los multiplicadores de Lagrange, y saber aplicarlo en situaciones concretas.
- Interpretar conceptos como volumen y superficie en función del cálculo integral.
- Aplicar el cálculo integral a la resolución de problemas geométricos y de otros campos.
- Conocer la integración en curvas y superficies.
 Interpretar los teoremas de Green, de la divergencia y de Stokes.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: *El espacio euclídeo.*

- 1.1 El espacio euclídeo. Propiedades de espacio vectorial.
- 1.2 Métrica del espacio euclídeo
- 1.3 Topología del espacio euclídeo.

Tema 2: *Funciones de varias variables. Continuidad y límite.*

- 2.1 Funciones de varias variables. Funciones componentes.



- 2.2 Concepto de límite. Límites iterados, límites a lo largo de conjuntos. Límite mediante coordenadas polares.
- 2.3 Continuidad. Álgebra de funciones continuas. Composición y continuidad.
- 2.4 Teorema de Weierstrass.
- 2.5 Curvas y campos vectoriales.

Tema 3: *Cálculo diferencial.*

- 3.1 Derivadas parciales, derivadas direccionales y diferencial. Espacio tangente.
- 3.2 Gradiente e interpretación.
- 3.3 Matriz jacobiana. Regla de la cadena.
- 3.4 Derivadas de orden superior. Matriz hessiana. Extremos relativos.
- 3.5 Curvas y superficies dadas por ecuaciones implícitas. Puntos regulares.
- 3.6 Extremos relativos condicionados.

Tema 4: *Cálculo integral.*

- 4.1 Integrales múltiples. Condiciones suficientes de integrabilidad. Teorema de Fubini.
- 4.2 Cambio de variable en una integral múltiple. Simetrías, traslaciones y homotecias. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- 4.3 Aplicaciones. Cálculo de volúmenes, momentos de inercia y centros de gravedad.

Tema 5: *Integrales de línea y de superficie.*

- 5.1 Longitud de una curva. Integral de línea.
- 5.2 Campos conservativos e independencia de la trayectoria de integración.
- 5.3 Teoremas de Green y de la divergencia en el plano.
- 5.4 Superficies en el espacio. Plano tangente. Área de una superficie. Integral de superficie.
- 5.5 Divergencia y rotacional de un campo. Teoremas de la divergencia de Gauss y de Stokes.
- 5.6 Aplicaciones a la Mecánica de Fluidos.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios:

- *Curvas de nivel. Mapas topográficos.*
- *Ejemplos de superficies: esferas, paraboloides, elipsoides. Puntos singulares. Conos.*
- *Momentos de inercia y centros de gravedad.*

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Apuntes escritos por el profesor Javier Pérez:
http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo_Diferencial_Varias_Variables.pdf
- BRADLEY, G.L. Y SMITH, K. J.: *Cálculo de varias variables (volumen 2)*. Prentice Hall, 1998.
- I. UÑA JIMÉNEZ-J SAN MARTÍN MORENO-V. TOMELO PERUCHA. *Problemas resueltos de Cálculo en*



una variable. Colección Paso a Paso. Thomson, 2005.

- I. UÑA JIMÉNEZ-J SAN MARTÍN MORENO-V. TOMELO PERUCHA. *Problemas resueltos de Cálculo en varias variables*. Colección Paso a Paso. Thomson, 2007.
- MARSDEN J., TROMBA A.: *Cálculo Vectorial*. Pearson. Addison Wesley. Quinta edición 2004.
- STEWART, J.: *Cálculo multivariable*. Tercera edición. International Thomson Editores, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- WEBB, J.R.L.: *Functions of several real variables*. Ellis Horwod, 1991.

ENLACES RECOMENDADOS

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

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas propuestas se centrarán en:

- Clases de teoría, problemas y casos prácticos.
- Taller de problemas
- Tutorías individuales y/o en grupos reducidos.

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:

Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias se usarán los siguientes criterios con la ponderación que se indica:

- Participación activa en clase, resolución y presentación de ejercicios, control parcial y demás actividades relacionadas con la materia. El 50% de la calificación final.
- Prueba escrita final, de carácter obligatorio: cuestiones teóricas y resolución de problemas. El 50% de la calificación final

La calificación se expresará mediante calificación numérica y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito con anterioridad.

Evaluación final única: 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:** Constará de una única prueba por escrito y presencial, con cuestiones



teóricas y prácticas. La puntuación obtenida representará el 100% de la calificación total.

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, videoconferencia y correo electrónico.

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Se estará abierto a realizar tutorías colectivas por videoconferencia y otros recursos online personalizados.

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: pruebas de corta duración, entrega de ejercicios, etc. Las pruebas de corta duración serán presenciales siempre que sea posible. En caso contrario, se usarán los medios electrónicos que se habiliten para la 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, de carácter obligatorio, 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 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 y otros recursos online personalizados.

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: pruebas de corta duración, entrega de ejercicios, etc. Las pruebas de corta duración serán presenciales siempre que sea posible. En caso contrario, se usarán los medios electrónicos que se habiliten para la 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, de carácter obligatorio, 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 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

