

17-18

GRADO EN MATEMÁTICAS  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## **FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES II**

CÓDIGO 61022027



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



09BF98E1C2810141CE06BFF9A668D983

17-18

FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES II  
CÓDIGO 61022027

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES II
Código	61022027
Curso académico	2017/2018
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES
Títulos en que se imparte	GRADO EN MATEMÁTICAS
Curso	SEGUNDO CURSO
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

### Presentación

Para presentar esta asignatura, el equipo docente ha recopilado toda la información de carácter general, es decir, las principales características y requisitos de la misma, en la siguiente ficha:

#### FICHA DE LA ASIGNATURA

<b>Órgano responsable:</b> Departamento de Matemáticas Fundamentales (UNED)	
Nombre de la asignatura: <b>Funciones de Varias Variables II</b>	
<b>Semestre:</b> 2º	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Horas estimadas de trabajo del estudiante:</b> 150	
<b>Horas de trabajo personal (y en grupo) y otras actividades:</b> 150	
38 horas en créditos de contenido teórico, 22 horas en créditos de contenido práctico, y 90 para trabajo autónomo adicional (ejercicios de autoevaluación, información en Internet, Pruebas Presenciales, etc.)	
<b>Profesorado (indicando el coordinador)</b>	
Prof. Dr. D. Ángel Garrido Bullón (Coordinador)	
<b>Objetivos que se van a adquirir:</b>	
El primer objetivo es el dominio de los fundamentos matemáticos necesarios para el estudio de esta parte tan esencial de las Matemáticas, con una base firme en problemas, así como sobre cuestiones planteadas y a través de ejemplos.	
En segundo lugar, se desea mostrar cómo las herramientas de tipo matemático se aplican al estudio de casos concretos; especialmente, en temas tan relacionados con las aplicaciones como los que se desarrollan en esta materia.	
Por último, a través del conocimiento de algunos aspectos de la Historia de esta parte fundamental de las Matemáticas, apreciar el valor formativo y cultural de esta disciplina, y su contribución como lenguaje y como herramienta de la Ciencia.	
<b>Aconsejables:</b> Conocimientos básicos de Análisis Matemático.	



**Contenido (breve descripción de la asignatura)**

1. Extremos condicionados y Método de los Multiplicadores de Lagrange.
2. Teoremas de la Función Implícita e Inversa
3. Funciones con valores vectoriales
4. Integrales dobles
5. Integrales triples
6. El Teorema de Cambio de Variable y sus aplicaciones a la integral
6. Integrales Impropias

**Bibliografía básica:**

- J. Marsden y A. Tromba: “Cálculo Vectorial”. Ed. Pearson-Prentice Hall-UNED. Barcelona, 2006.

**Metodología docente:** Enseñanza a distancia, con la metodología propia de la UNED. Enseñanza virtualizada.

**Tipo de evaluación (exámenes/trabajo/evaluación continua):**

Pruebas Presenciales en el Centro Asociado correspondiente. PEC y Trabajo.

**Idioma en que se imparte:** Español

**1. Contextualización**

Esta asignatura es integradora, siendo por ello capaz de reunir y aplicar métodos de campos distintos de las Matemáticas, que el alumno debe conocer, al menos en lo fundamental. La asignatura está orientada a proporcionar herramientas básicas para ciertas áreas de las Matemáticas, de la Física y de la Técnica, con el principal objetivo de cubrir la formación matemática del futuro matemático. Por ello se les trata también de complementar su formación con una buena base lógica.

Los alumnos de esta asignatura trabajarán las siguientes *competencias específicas* del título:

4. 1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.
4. 2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y de sus perspectivas de futuro, para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
4. 3. Conocer contextos y situaciones en que se pueden usar o aplicar los diversos contenidos curriculares.
4. 4. Dotar a los alumnos de una formación de buena base en todo lo relativo al razonamiento matemático.

Con esta asignatura se pretende cubrir también las siguientes *competencias genéricas* propuestas por la UNED, que son especialmente importantes en su formación universitaria y elemento clave en el EEES:



1. Desarrollar procesos cognitivos superiores.
2. Gestionar procesos de mejora, calidad e innovación.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en todas las dimensiones de su actividad profesional con todo tipo de interlocutores.
4. Utilizar de forma eficaz y sostenible las herramientas y recursos de la sociedad del conocimiento.
5. Trabajar en equipo.
6. Aprender a manejar con soltura todos los recursos del razonamiento lógico-matemático.

Por último, las *competencias* que se trata que vaya adquiriendo el alumno con esta asignatura son

1. Competencia matemática.
2. Competencia lógica y discursiva.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

### Conocimientos previos

Para abordar el estudio de esta digamos nueva asignatura en las mejores condiciones posibles, es conveniente que el alumno tenga conocimientos matemáticos previos de Álgebra y de Análisis Matemáticos, así como de las herramientas fundamentales de la Lógica.

También son muy convenientes algunos conocimientos de Inglés, a nivel de lectura al menos.

### EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

ANGEL LAUREANO GARRIDO BULLON  
 agarrido@mat.uned.es  
 91398-7237  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

### TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La **tutorización presencial y telefónica** se llevará a cabo por parte del

- *Profesor Doctor D. Angel Garrido Bullón*: los martes lectivos, de 10 a 14 horas, en el despacho 129 de la Facultad de Ciencias. Teléfono: 91 3987237, e-mail: agarrido@mat.uned.es

El equipo docente de la asignatura estará disponible en su horario de guardia (o a través de mensajes de correo electrónico, a lo que se tiende más cada vez), para atender a cualquier



cuestión general de los tutores y resolver cualquier duda de carácter concreto de la asignatura que nos sea planteado por los alumnos y no hayan podido resolver antes los tutores.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Con esta asignatura se pretende cubrir también las siguientes *competencias genéricas* propuestas por la UNED, que son especialmente importantes en su formación universitaria y elemento clave en el EEES:

1. Desarrollar procesos cognitivos superiores.
2. Gestionar procesos de mejora, calidad e innovación.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en todas las dimensiones de su actividad profesional con todo tipo de interlocutores.
4. Utilizar de forma eficaz y sostenible las herramientas y recursos de la sociedad del conocimiento.
5. Trabajar en equipo.
6. Aprender a manejar con soltura todos los recursos del razonamiento matemático.

Por último, las *competencias* que se trata que vaya adquiriendo el alumno con esta asignatura son

1. Competencia matemática.
2. Competencia lógica y discursiva.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1. Resultados de aprendizaje

*Conocimientos teóricos:*

Para alcanzar cierto dominio en esta rama fundamental del Análisis Matemático, las *Funciones de Varias Variables II*, se deberán alcanzar los siguientes resultados:

- Comprender contextos y situaciones, para hacerlas interpretables mediante nuestra herramienta lógico-matemática.
- Comprender los procesos simbólicos, propios del razonamiento lógico-matemático, y no sólo los procesos numéricos.
- Conocer la historia y los desarrollos recientes de las aplicaciones de la Matemática y sus perspectivas futuras.
- Entender las distintas heurísticas, o estrategias, para el correcto planteamiento y resolución de los problemas.



*Conocimientos prácticos o destrezas:*

- Dominar los fundamentos geométricos, lógicos, algebraicos y de cálculo desde un punto de vista superior, con sus aplicaciones.

- Manejar con soltura los distintos tipos de razonamiento matemático.

*Actitudes:*

- Apreciar el valor formativo y cultural de la Lógica, el Razonamiento y el Análisis Matemático.

- Asimismo, entender cómo se pueden estas ir aplicando en situaciones concretas, que se han de modelizar a través de tan poderosas herramientas matemáticas.

## CONTENIDOS

1. LAGRANGE

2 IMPLICITA E INVERSA

3. FUNCIONES VECTORIALES

4. INTEGRALES DOBLES

5. INTEGRALES TRIPLES

6. CAMBIO DE VARIABLE

7. IMPROPIAS

## METODOLOGÍA

### Metodología

El sistema fundamental de aprendizaje será el de la lectura y estudio de la bibliografía básica, y en su caso, de la complementaria. El alumno contará, además, con el apoyo de las tutorías. De manera general, la docencia se impartirá dentro de la plataforma UNED, complementado con la asistencia personalizada del equipo docente y la tutorización presencial en los Centros Asociados, así como de la tutorización telemática.

· *Curso virtual*

La docencia se impartirá a través del curso virtual, dentro de la plataforma educativa de la



UNED, complementándose con la asistencia personalizada del equipo docente y la tutorización presencial. Siendo fundamentales las clases impartidas en los Centros Asociados.

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

- o *Página de bienvenida*, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.
- o *Calendario*, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante los adapte a su disponibilidad y necesidades.
- o *Materiales*:
  - a) *Guías del curso*, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de especial interés.
  - b) *Programa*, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
  - c) *Procedimientos*, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
  - d) *Recursos*, donde se proporciona el material necesario para el estudio. Entre ellos, los libros para la elaboración de trabajos, que en caso de optar por la evaluación continua, serán tenidos en cuenta a la hora de calificar la materia.
- o *Actividades y trabajos*:
  - Una prueba de evaluación a distancia.*
  - Un trabajo a realizar por el alumno.*
- o *Comunicación*:
  - a) *Correo*, para comunicaciones individuales.
  - b) *Foros de Debate*, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de carácter general.

El sistema fundamental de aprendizaje será el estudio sobre los temas expuestos en el texto base, el de teoría, y los libros complementarios, por parte del alumno.

Con el fin de planificar el estudio de esta asignatura, gestionar el tiempo y el esfuerzo, y ayudar con ello a lograr un mejor aprendizaje, el equipo docente ha distribuido el tiempo asignado para la realización de las actividades formativas en esta asignatura según la tabla siguiente:

<p><b>Actividades formativas</b>  <b>Con su contenido en ECTS (6) «150 horas por cada asignatura</b></p>
--





<p><b>Créditos de contenido teórico «55 h.</b>                  Lectura de orientaciones «1 h.                  Lectura comprensiva del material didáctico «46 h.                  Visualización y audición de materiales audiovisuales «4 h.                  Intercambio de información y consulta de dudas (equipo docente, tutores y grupos de trabajo) «4 h.</p> <p><b>Créditos de contenido práctico «74 h.</b>                  Resolución de problemas en línea y/o presenciales «66 h.                  Intercambio de información en foros «3 h.                  Manejo de herramientas informáticas y plataforma alf «6 h.</p> <p><b>Trabajo autónomo adicional« 21h.</b>                  Realización de trabajos «14 h.                  Búsqueda de información adicional en Biblioteca, Internet, etc. «3 h.                  Realización de pruebas de evaluación continua en línea y/o presenciales «2 h.                  Realización de pruebas presenciales «2 h.</p>
--

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	1
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ninguno.

### Criterios de evaluación

Se valorará tanto los desarrollos y justificaciones teóricas manejadas como la resolución concreta de los problemas propuestos.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

### Comentarios y observaciones

Existirá la posibilidad de realizar tanto un trabajo como una PEC, siempre de carácter voluntario, pero siendo muy recomendables, y contando cada uno de ellos un 10% sobre la nota final.



**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?

Descripción

Tres problemas práctico-teóricos, que se han de resolver con todo el detalle del razonamiento seguido. Alguno de ellos puede contener ciertas preguntas puramente teóricas.

Criterios de evaluación

Los problemas contarán en función de su grado de dificultad.

**Habrà uno de un valor 4 puntos, y otros dos, cada uno de ellos de 3 puntos.**

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 12/01/2018

Comentarios y observaciones

Serà esencial la consistencia del razonamiento lógico-matemático seguido en la resolución de los problemas o cuestiones planteados; no bastando, por tanto, con un somero resumen y con la solución numérica.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

Trabajo sobre un tema que contribuya a la formación lógico-matemática del alumno.

**También podrá ser, a elegir, entre temas de Lógica Matemática o sobre la historia de los problemas fundamentales del Análisis**

Criterios de evaluación

Originalidad y lucidez del análisis realizado.

**Serán de 20 a 30 páginas de extensión.**

**Se valorará la base cultural demostrada por el alumno y la Bibliografía utilizada.**

Ponderación en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 18/01/2018

Comentarios y observaciones

Consideramos fundamental proporcionar al alumno de Matemáticas una base cultural fuerte y dotarle de las herramientas necesarias para que en adelante, pueda preparar un TFG, un TFM o cualquier tipo de Informe que precise en su actividad futura.

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Para aplicar el espíritu de la Evaluación Continua, se hará la evaluación aplicando el polinomio:

$$0.8 \times E + 0.1 \times PEC + 0.1 \times T$$

**Las MH se distribuirán entre los alumnos con calificación máxima en todos lo ítems.**



## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788478290697

Título:CÁLCULO VECTORIAL (5ª)

Autor/es:Tromba, Anthony J. ; Marsden, Jerrold E. ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

Los temas de esta asignatura corresponden aproximadamente a la segunda parte del libro de Marsden y Tromba. Se aconseja pensar detenidamente los temas, aclarando algunos puntos por otros libros; sobre todo, conviene manejar colecciones de problemas, lo que permite asimilar mejor los conceptos, y de paso, ver las aplicaciones de los mismos.

En cuanto a la elaboración del trabajo complementario, las siguientes obras, algunas de ellas especialmente diseñadas para nuestros alumnos: las de Ángel Garrido, en Sanz y Torres-UNED sobre Análisis, o en la Editorial Dykinson sobre Lógica y Computación (pueden verse tanto unos como otros por la Red). En ellas se podrán conocer los nuevos caminos de la Computación y de cómo la Matemática va intentando resolver sus problemas más difíciles.

Sobre la *Historia del Cálculo* existen obras muy adecuadas, como son las de Carl B. Boyer, las de Morris Kline, o Miguel de Guzmán, junto con las de José Ferreirós, las de Antonio J. Durán, o las de P. M. González-Urbaneja. Existe también un curso de PFP en la UNED, sobre "Historia y Filosofía de las Matemáticas", que resulta muy adecuado para llegar a completar la formación que debiera tener todo matemático que se precie.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

HAY MUCHOS LIBROS QUE TRATAN ESTA MATERIA DESDE DIVERSOS PUNTOS DE VISTA Y CON DIFERENTES GRADOS DE DIFICULTAD.

SE PUEDE CONSULTAR TAMBIEN LA OBRA "*FUNDAMENTOS DE ANALISIS*", DEL PROFESOR DOCTOR DE LA ASIGNATURA, ÁNGEL GARRIDO, editada por Sanz y Torres. Éste libro puede resultar muy útil a la hora de ver problemas y ejemplos de esta materia, así como para fijar bien los conceptos.

Los temas de esta asignatura corresponden aproximadamente a la segunda parte del libro de Marsden y Tromba. Se aconseja pensar detenidamente los temas, aclarando algunos puntos por otros libros; sobre todo, conviene manejar colecciones de problemas, lo que permite asimilar mejor las ideas, y de paso, ver las aplicaciones de las mismas.

En cuanto a la elaboración del trabajo, de carácter complementario, se han de consultar las siguientes obras, algunas de ellas especialmente diseñadas para nuestros alumnos: las del profesor Ángel Garrido, tanto las publicadas en Sanz y Torres-UNED, como las cuatro hasta la fecha en la Editorial Dykinson (véanse por la Red), sobre los vínculos, que son tan



actuales e interesantes, entre Lógica, Matemáticas y Computación. En ellas se podrán recorrer los nuevos caminos de la Informática y ver cómo la Matemática va intentando resolver los problemas aún abiertos.

Sobre la *Historia del Cálculo* existen obras muy adecuadas, como son las de Carl B. Boyer, o las de Morris Kline.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

1. *Curso virtual*, donde se encuentran materiales de apoyo al estudio, el acceso al foro y los correos electrónicos de profesores y alumnos, junto con laboratorios informáticos para el uso de programas de apoyo al estudio, etc. Asimismo, los libros sobre Lógica Matemática comentados en la Bibliografía Básica, una herramienta indispensable para la elaboración de los trabajos y la buena formación del matemático.

2. *Programa MAXIMA, de cálculo simbólico libre:*

<http://maxima.sourceforge.net/es/>

3. *Editor GEOGEBRA, un programa de geometría dinámica:*

<http://www.geogebra.org/cms/>

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

