26-27

GRADO EN MATEMÁTICAS
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# CAMPOS Y FORMAS

**CÓDIGO 61023050**

UNED

26-27

**CAMPOS Y FORMAS**

**CÓDIGO 61023050**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
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
IGUALDAD DE GÉNERO

| | |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA | CAMPOS Y FORMAS |
| CÓDIGO | 61023050 |
| CURSO ACADÉMICO | 2026/2027 |
| DEPARTAMENTO | MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES |
| TÍTULO EN QUE SE IMPARTE | GRADO EN MATEMÁTICAS |
| CURSO | TERCER CURSO |
| PERIODO | SEMESTRE 1 |
| Nº ETCS | 6 |
| HORAS | 150.0 |
| IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Campos y Formas" representa una evolución natural del cálculo de una y varias variables, extendiendo los conceptos fundamentales del cálculo multivariable, como la derivada e integral, a funciones definidas sobre espacios más generales: las variedades diferenciables. Estas variedades son estructuras geométricas que, localmente, se asemejan a los espacios euclídeos, pero que pueden tener formas considerablemente más complicadas. Este campo de estudio es fundamental en numerosas áreas de las matemáticas y la física, desde la teoría de la relatividad hasta la física de partículas.
Dentro de este marco matemático, se presentarán y demostrarán resultados relevantes, como el lema de Poincaré o el teorema de Stokes. Este último se entiende como una generalización natural del primer teorema fundamental del cálculo al contexto de las variedades. Además, se explorarán diversas aplicaciones de este teorema, como el teorema del punto fijo de Brouwer o el teorema fundamental del álgebra.
La asignatura se ubica en el primer cuatrimestre del tercer curso del grado de Ciencias Matemáticas, con una carga lectiva de 6 ECTS y carácter obligatorio.
Esta asignatura forma parte de la materia "Matemáticas Transversales", ya que abarca conceptos y técnicas propias de las disciplinas de "Análisis Matemático" y "Geometría y Topología".

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para abordar los contenidos de esta asignatura el estudiante debe manejar con soltura las técnicas de integración en una y en varias variables, así como los resultados teóricos básicos propios de la teoría de la integración, como el teorema fundamental del cálculo o el teorema del cambio de variable.
También será necesario que conozca algunos de los resultados teóricos fundamentales del

Análisis Matemático, como el teorema del valor medio y los teoremas de la función inversa y de la función implícita, que son necesarios para desarrollar los contenidos teóricos de esta asignatura.
Por estas razones se recomienda al estudiante haber superado las cuatro asignaturas de "Análisis Matemático" que se dan en los cursos primero y segundo de grado de matemáticas de la UNED, a saber: Funciones de una variable I y II y Funciones de varias variables I y II.
Por otro lado, el estudiante debe estar familiarizado con nociones básicas de Geometría y de Algebra, como espacio vectorial, base de un espacio, determinantes, aplicaciones lineales, producto vectorial, etc., todas ellas incluidas en los contenidos de las asignaturas "Geometría básica" y "Álgebra lineal I" del grado de matemáticas de la UNED.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | VICTOR MANUEL JIMENEZ MORALES (Coordinador/a de asignatura) |
| Correo Electrónico | victor.jimenez@mat.uned.es |
| Teléfono | 91398-7223 |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | CARLOS SHAHIN SHAHBAZI ALONSO |
| Correo Electrónico | cshahbazi@mat.uned.es |
| Teléfono | 91398-8110 |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | FEDERICO ZERBINI |
| Correo Electrónico | f.zerbini@mat.uned.es |
| Teléfono | |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES |


## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Martes lectivos de 10:30 a 13:30 y de 15:00 a 16:00 horas.
La atención y seguimiento se llevará a cabo esencialmente en el foro de la asignatura del curso virtual. Así las preguntas y respuestas serán visibles a todos los compañeros y se da la oportunidad a que todos los estudiantes participen en los debates. El correo personal solo debe usarse para atender situaciones excepcionales.
Los Centros Asociados, en función de sus necesidades y capacidades, ponen a disposición de los estudiantes **Profesores Tutores** en modalidad presencial o intercentro (virtual) que atienden las dudas y orientan al estudiante. La información sobre las tutorías disponibles y horarios pueden consultarla en *akademosweb.uned.es.*

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

BÁSICAS Y GENERALES:

•CG4 - Análisis y Síntesis

•CG5 - Aplicación de los conocimientos a la práctica

•CG6 - Razonamiento crítico

•CG13 - Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

ESPECÍFICAS:

•CED1 - Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales para el estudio de las Matemáticas superiores

•CED2 - Destreza en el razonamiento cuantitativo, basado en los conocimientos adquiridos

•CEP4 - Resolución de problemas

•CEA1 - Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, fundamentalmente por deducción, inducción y analogía

•CEA2 - Capacidad para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución. Se incluye en esta competencia la representación gráfica y la aproximación geométrica

•CEA3 - Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones

•CEA4 - Habilidad para detectar inconsistencias de razonamiento ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos

•CEA8 - Capacidad de relacionar distintas áreas de las matemáticas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

•Conocimiento básico sobre variedades diferenciales.

•Uso, manejo y operaciones con formas diferenciales y campos.

•Diferenciación e integración de formas diferenciales.

•Uso e interpretación geométrica de los teoremas clásicos: Stokes, Green, divergencia.

•Manejo de herramientas básicas de formas y campos para aplicaciones.

## CONTENIDOS

Variedades diferenciables

Campos y formas

Integración sobre variedades: Teorema de Stokes

Aplicaciones

## METODOLOGÍA

El estudio de la asignatura se realizará, fundamentalmente, siguiendo el texto base "Integración en variedades" que está referenciado en el apartado "Bibliografía básica".
El texto recoge todos los contenidos teóricos con explicaciones detalladas, numerosos ejemplos, y problemas resueltos.
Por otro lado, en la plataforma virtual el estudiante encontrará otros materiales de apoyo, entre los cuales cabe destacar los siguientes: vídeos con las soluciones detalladas de las pruebas de autoevaluación del texto base, exámenes de cursos anteriores resueltos, y aplicaciones a temas de Física.
El aprendizaje se podrá complementar consultando otros textos de la bibliografía complementaria para realizar mas problemas o ver mas aplicaciones.
Para resolver las dudas que el estudiante pueda tener contará con el apoyo del profesor de la Sede Central y el de los tutores que los Centros Asociados dispongan en cada caso.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

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

No se permite **ningún tipo de materia**l: ni libros, ni apuntes, ni calculadora.

Criterios de evaluación

En todos los ejercicios, problemas, y demostraciones, será necesario entender bien lo que se hace. Cada respuesta a un ejercicio de desarrollo deberá estar **debidamente justificada**; la ausencia de justificación será motivo suficiente para que la nota relativa a dicho ejercicio sea 0.

**Dada la importancia en el área, se podrán poner preguntas cuyo objetivo sea el de comprobar la comprensión asociada a un concepto o procedimiento. Se penalizarán los errores graves, incluidos los de razonamiento o cálculo elementales.**

| | |
|---|---|
| % del examen sobre la nota final | 90 |
| 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

La prueba presencial constará de preguntas de tipo teórico en las cuales se podrán preguntar definiciones, demostraciones de resultados, enunciados y/o ejemplos. **Además, constará de preguntas con un carácter más práctico, similares a las que aparecen en el texto base.**

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

Descripción

La PEC será tipo test, y se propondrá, hacia el mes de diciembre o fines de noviembre (aproximadamente), en el curso virtual, un ejercicio que se calificará de 0 a 1. Este ejercicio es **optativo**, y también es **voluntario** el entregarlo o no. La fecha y hora, y las modificaciones posteriores si las hubiere, se anunciarán en el foro del curso virtual.

Criterios de evaluación

Las respuestas correctas suman un punto, los errores restan 0,25 puntos y las preguntas en blanco no suman ni restan puntos. Al final, la nota obtenida se ponderará sobre 1, i.e., si en la PEC hay **N** preguntas, y la nota obtenida es **P** (sobre N), la nota de la PEC será **P/N** (sobre 1).

**No obstante, para que la nota de la PEC sea tenida en cuenta en la evaluación final, esta debe ser al menos 0.5 (sobre 1).**

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | El ejercicio optativo (la PEC) se calificará de 0 a 1. Su nota, en el caso de que sea igual o superior a medio punto, se sumará a la nota de la prueba presencial, con la condición de que la nota de la prueba presencial sea de al menos un 4, y que la final del curso no sobrepase el 10. |
| Fecha aproximada de entrega | Hacia diciembre o fines de noviembre, aproximadamente. |

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Sean **P** la nota del examen presencial, y **E** la nota de la PEC, la nota de la asignatura se calculará como sigue:

**- Nota Final de la asinatura = P, si P es menor que 4, o bien, E es menor que 0.5 (sobre 1), o bien, no se realiza la PEC.**

**- Nota Final de la asinatura = mínimo entre P + E y 10, en cualquier otro caso.**

**En los casos en que la calificación final sea cercana por menos de medio punto a un aprobado 5, o a un notable 7 o a un sobresaliente 9, la participación activa y significativa en los foros podrá suponer que el estudiante alcance esa nota superior. También se tendrá en cuenta la participación significativa en los foros para asignar las matrículas de honor.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788410409217
Título:INTEGRACIÓN EN VARIEDADES 2ª
Autor/es:Asier López Gordón ; Víctor Manuel Jiménez Morales ;
Editorial:SANZ Y TORRES, S.L.

**Se recomienda utilizar la bibliografía básica para preparar la asignatura.**

Los estudiantes que aún no tengan el material deben adquirir la segunda edición (que tendrá un ISBN nuevo). Aquellos que ya tengan la primera del año pasado, no es necesario que la cambien. Tanto los cambios de una edición a otra, como el ISBN de la segunda edición se especificarán en el campus.

La bibliografía adicional únicamente es necesaria para ampliar conocimiento más allá de los márgenes de la materia.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780805390216
Título:CALCULUS ON MANIFOLDS: A MODERN APPROACH TO CLASSICAL THEOREMS OF ADVANCED CALCULUSnull
Autor/es:M. Spivak ;

Editorial:CRC Press

ISBN(13):9781441999818
Título:INTRODUCTION TO SMOOTH MANIFOLDSnull
Autor/es:John M. Lee ;
Editorial:: SPRINGER

ISBN(13):9783540576181
Título:DIFFERENTIAL FORMS AND APPLICATIONSnull
Autor/es:
Editorial:Springer

Se recomienda **no dispersarse** utilizando muchos libros para preparar la asignatura y **centrarse en el texto base**. No obstante, una vez adquiridos los conceptos básicos, resulta siempre enriquecedora la lectura de otros textos.
Los tres libros recomendados en la bibliografía complementaria contienen información adicional sobre la temática de esta asignatura. Se recomienda consultar la parte correspondiente al temario de la asignatura para ampliar la colección de problemas y buscar mas aplicaciones de los teoremas estudiados.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

**Curso virtual.** Las herramientas telemáticas son el recurso de apoyo más importante para el estudio a distancia. A través del curso virtual de la asignatura podrá obtener la **Guía de Estudio completa** que le ayudará a preparar la asignatura orientándole sobre los objetivos que se busca alcanzar con el estudio de cada tema del texto base, así como una propuesta de planificación del tiempo necesario para abordar el estudio de cada tema. También a través de la plataforma virtual se ponen a disposición de los estudiantes otros materiales que sirven de complemento para la preparación de la asignatura, como por ejemplo vídeos explicativos o exámenes resueltos.
Por otro lado, el curso virtual es también una **herramienta de comunicación** entre profesores y estudiantes.
A través de los distintos foros que están abiertos en la plataforma virtual, por un lado, el equipo docente comunicará las novedades y los hechos relevantes relacionados con la preparación y la evaluación de la asignatura y, por otro lado, los estudiantes podrán comunicarse con el equipo docente, con los tutores, así como entre ellos.

## 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 se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.