

VARIEDADES DIFERENCIABLES

AÑO ACADÉMICO	MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
2013 – 2014	Complementos de Geometría y Topología	Variedades Diferenciables	4º	2º	6	Optativa
PROFESOR			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Ceferino Ruiz Garrido, Catedrático de Universidad.			Dpto. de Geometría y Topología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 - Granada Telf.: 958243278 Email: ruiz@ugr.es			
			HORARIO DE CLASES			
			Miércoles y Jueves de 10 a 11 Viernes de 9 a 10 y de 10 a 11 Aula: A - 20			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Lunes y Martes de 10 a 12, Miércoles y Jueves de 11 a 12 (Previa cita)			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Matemáticas			Física, Estadística, Ingenierías, ...			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Para un correcto aprovechamiento de la materia Curvas y superficies se recomienda haber superado las siguientes materias: - Geometrías I, II y III - Topología I y II - Curvas y Superficies También se recomienda tener conocimientos adecuados sobre: - Álgebra lineal y multilineal - Cálculo de una y varias variables - Ecuaciones diferenciales ordinarias						



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

- Variedades diferenciables
- Vectores tangentes, campos y formas
- Integración en variedades. Teorema de Stokes

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales o básicas (CB):

- CB1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en el Grado en Matemáticas.
- CB2. 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.
- CB3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social o científica.
- CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas (CE):

- CE1. 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 matemáticos adquiridos.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5. Resolver problemas geométricos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender y reconocer las variedades diferenciables y los objetos que aparecen en el desarrollo del cálculo diferencial sobre las mismas.
- Conocer el cálculo integral y sus propiedades sobre una variedad diferenciable.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Nociones básicas.

- 1.1 Concepto de variedad diferenciable.
- 1.2 Aplicaciones diferenciables entre variedades. Difeomorfismos.
- 1.3 Espacios tangente y cotangente.
- 1.4 La diferencial de una aplicación diferenciable.
- 1.5 Clasificación de aplicaciones diferenciables según el rango de su diferencial.

Tema 2. Campos de vectores.

- 2.1. Campos de vectores. Flujo de un campo de vectores.
- 2.2. Álgebra de Lie de campos de vectores.

Tema 3. Formas diferenciales

- 3.1. Formas diferenciales exteriores. El álgebra exterior.
- 3.2. Diferencial exterior de formas diferenciales. Formas cerradas y exactas.
- 3.3. Producto interior y derivada de Lie.

Tema 4. Integración en Variedades

- 4.1. Orientación en variedades. Formas de volumen.
- 4.2. Dominios con borde en una variedad orientada.
- 4.3. Integración de formas diferenciales en dominios de variedades orientadas.

Tema 4. Teorema de Stokes

- 4.1. Orientación inducida en el borde de un dominio con borde diferenciable.
- 4.2. Teorema de Stokes.
- 4.3. Algunas consecuencias: teorema de Green, teorema de la divergencia y teorema clásico de Stokes.

TEMARIO PRÁCTICO:

Por cada tema del programa de teoría se complementará con una serie de ejercicios, problemas y/o actividades complementarias relacionados con el mismo.

Este material se trabajará durante las sesiones teóricas, las sesiones prácticas, los seminarios, las tutorías y las exposiciones orales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- AMORES, A.M.: Integración y formas diferenciales: un curso de análisis vectorial, Ed. Sanz y Torres, Madrid, 2001.
- BREDON, G.E.: Topology and Geometry, Springer-Verlag 1993.
- GAMBOA J.M. y RUIZ SANCHO, J.M.: Iniciación al estudio de las variedades diferenciables, 2ª Edición, Sanz y Torres S. L., Madrid, 2006.
- LEE, J.M.: Manifolds and Differential Geometry, Graduate Studies in Mathematics, vol. 107, American Mathematical Society, EE.UU., 2009.



- SPIVAK M.: A comprehensive introduction to Differential Geometry, Vol. I - V, Publish or Perish Inc. 1999.
- WARNER, F.: Foundations of differential manifolds and Lie groups, Scott Foresman and Co 1971.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BACHMAN, D.: A Geometric Approach to Differential Forms, Birkhauser, 2012.
- CARMO, M. do: Differential forms and applications, Springer Verlag, 1994.
- GODBILLON, c.: Géométrie différentielle et Mécanique analytique, Collection Méthodes, Hermann, Paris, 1969.
- LAFUENTE, J.: Geometría de Variedades Diferenciabiles.
<http://www.mat.ucm.es/deptos/gt/home.htm>
- NABER, G.L.: Topology, Geometry, and Gauge Theory, Springer-Verlag 2000.
- PÉREZ, J.: Apuntes de Geometría y Topología.
<http://www.ugr.es/~7Ejperez/papers/GeometriaYTopologia.pdf>

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- a. Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h).
- b. Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90 h).
- c. Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15 h).
- d. Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal). Se desarrollarán aquellas actividades que más se adecuen a los contenidos y competencias a adquirir por el alumnado.

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

De acuerdo con la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada” (aprobada por acuerdo del C.G. el 20-05-2013), con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizarán alternativamente los sistemas de evaluación continua y de evaluación única final.

- **Evaluación continua:**
Será el método preferente de evaluación. Se trata de un sistema de evaluación diversificado que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura, en el que se tendrán en cuenta los siguientes apartados:
 1. **Pruebas escritas.** Se realizará al menos una prueba escrita individual, consistente en un examen final de toda la asignatura impartida durante el curso. Tendrá una convocatoria ordinaria y otra en convocatoria extraordinaria.
Este apartado pesará un 70% en la calificación final. En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario haber obtenido un mínimo de 35 puntos sobre 70 en este apartado.
 2. **Pruebas orales:** Exposiciones orales en clase de trabajos individuales o en grupo sobre contenidos de la asignatura (seminario), sobre supuestos prácticos y sobre temas de ampliación. En los trabajos grupales, la calificación se repartirá equitativamente entre los miembros del grupo. Este apartado pesará un 20% en la calificación final.



3. Participación activa en las sesiones teóricas, seminarios, exposiciones orales y trabajos en grupos reducidos. Este apartado pesará un 10% en la calificación final.

- Evaluación única final:

Será un método excepcional de evaluación, podrán acogerse a él aquellos estudiantes que no puedan, por causa debidamente justificada, seguir el régimen de evaluación continua.

La evaluación única final se realiza en un solo acto académico que podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura. Esencialmente consistirá de un examen teórico-práctico de todo el temario detallado anteriormente. La calificación final será el 100% de la obtenida en el examen

Las calificaciones finales se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el correspondiente sistema de evaluación.

CALENDARIO DE EXÁMENES

- Exámenes de evaluación continua (establecidos por la C.D.):
 - Convocatoria ordinaria: 26-06-2014 por la tarde.
 - Convocatoria extraordinaria: 09-09-2014, por la tarde.
- Exámenes de evaluación única final (establecidos por la C.D.):
 - Convocatoria ordinaria: 26-06-2014 por la tarde.
 - Convocatoria extraordinaria: 09-09-2014, por la tarde.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Adaptación de la Universidad de Granada al EEES:

<http://vicengp.ugr.es/pages/eess>

Información adicional sobre el Grado en Matemáticas:

<http://grados.ugr.es/matematicas>

Comisión docente de matemáticas:

<http://www.ugr.es/~cdocmat/>

Horarios y calendarios de exámenes, disponibles a través de la Facultad de Ciencias:

<http://fciencias.ugr.es/>

