



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA, Programa Académico de Simultaneidad de Doble Titulación con Itinerario específico de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas (Especialidad Matemáticas) y Máster Universitario en Matemática Avanzada
Nombre de la asignatura	ANÁLISIS GEOMÉTRICO
Código	6372
Curso	PRIMERO PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0 150.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre 2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

ALIAS LINARES, LUIS JOSE

Docente: **GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Departamento
MATEMÁTICAS

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

ljalias@um.es <https://webs.um.es/ljalias> Tutoría electrónica: **SI**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	15:00-17:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.039

Observaciones:

Despacho 0.09 o por videoconferencia. Solicitar previamente por mensaje al Aula Virtual

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	12:00-13:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.039

Observaciones:

Despacho 0.09 o por videoconferencia. Solicitar previamente por mensaje al Aula Virtual

2. Presentación

El Análisis Geométrico se ocupa de los problemas donde confluyen la Geometría Diferencial y las Ecuaciones Diferenciales. Por su propia naturaleza, esta área se relaciona con otras ramas de las matemáticas, como Topología, Análisis, Variable compleja y Probabilidad, entre otras, de manera que se podría decir que se caracteriza más por el modo de mirar los problemas que por sus contenidos.

Los problemas originales de esta área suelen tener su origen en la Geometría de Riemann (tanto intrínseca como extrínseca) y en sus relaciones con la Topología y el Análisis, las cuales son uno de los motores fundamentales del tema.

Cabe citar, a modo de ejemplo, que uno de los resultados más llamativos es la demostración de la conjetura de Poincaré, usando el flujo de Ricci, en la que se puede observar el amplio abanico de técnicas empleadas en su demostración: Ecuaciones en Derivadas Parciales, Análisis Funcional, Geometría Riemanniana, y métrica en general, Topología Algebraica y Diferencial, entre otras.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Para poder seguir la asignatura con aprovechamiento, son necesarios conocimientos de Geometría Diferencial y de Topología de variedades diferenciables. Aunque no es obligatorio, es muy recomendable haber cursado previamente, a ser posible en los estudios de Grado o Licenciatura, alguna asignatura de introducción a la Geometría de Riemann o a la Geometría Diferencial de

Variedades. Puesto que la asignatura es de segundo cuatrimestre, aquellos alumnos que carezcan de estos conocimientos, deberían completar su formación en estas disciplinas durante el primer cuatrimestre, antes de cursar la asignatura.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
- CG3: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- CG4: Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces /BOE (a)).
- CG5: Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
- CG6: Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
- CG7: Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces /BOE (d))
- CG8: Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
- CE1: Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.
- CE2: Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.
- CE3: Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.
- CE4: Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

- CE5: Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
- CE6: Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.
- CE7: Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

4.3. Competencias transversales y de materia

- Conocer las propiedades básicas del análisis tensorial en variedades y comprender la base de la integración en variedades, siendo capaces de profundizar en dichos temas como punto de partida para un futuro trabajo de investigación (relacionada con las competencias CE1, CE2, CE6)
- Conocer los teoremas integrales clásicos en variedades y el operador laplaciano, sus aplicaciones y generalizaciones, siendo capaces de profundizar en dichos temas como punto de partida para un futuro trabajo de investigación (relacionada con las competencias CE1, CE2, CE6)

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Análisis tensorial sobre variedades

Tensores. Campos de tensores sobre una variedad. Derivaciones tensoriales. La derivada de Lie.

Tema 2: Formas diferenciales y cálculo exterior

Formas exteriores. Formas diferenciales sobre una variedad. La diferencial exterior y el producto interior. El lema de Poincaré.

Tema 3: Integración en variedades

Orientación en variedades. Variedades con borde. Integración de formas diferenciales. Teorema de Stokes y teorema de la divergencia.

Tema 4: Integración en variedades riemannianas

El teorema de la divergencia y los teoremas integrales clásicos. El operador laplaciano. Las fórmulas de Green. Aplicaciones.

Tema 5: Introducción a la cohomología de de Rham

Los grupos de cohomología de Rham. El operador homotopía- Introducción a la teoría del grado.

5.2. Prácticas

No constan

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF7: AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	Para la actividad AF1 (Exposición Teórica), el profesor expondrá en la pizarra, apoyándose en presentaciones en su caso, los contenidos fundamentales de cada tema. Estas clases deben ser participativas, resolviéndose las dudas planteadas por los estudiantes sobre cualquiera de los temas vistos hasta el momento. Sobre la actividad AF2 (Clases Prácticas), los alumnos deberán resolver una serie de problemas y ejercicios planteados durante el curso. Finalmente, en lo que respecta a la actividad AF3 (Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos), los alumnos deberán preparar con rigor una exposición sobre temas que propondrá el profesor.	48.0	100.0
AF9: AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros.	102.0	0.0
Totales		150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	SE1: Resolución de problemas /Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	La precisión y corrección del lenguaje. La claridad, coherencia y orden de los razonamientos. El conocimiento y manejo de los diferentes conceptos y resultados utilizados. La precisa correlación entre dichos conceptos y resultados. La correcta resolución de las cuestiones planteadas. En todas las convocatorias de examen se seguirá el mismo criterio de evaluación.	60.0
SE2	SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los	La precisión y corrección del lenguaje. La claridad, coherencia y orden de los razonamientos. El conocimiento y manejo de los diferentes conceptos y	20.0

	resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	resultados utilizados. La precisa correlación entre dichos conceptos y resultados. La correcta resolución de las cuestiones planteadas. En todas las convocatorias de examen se seguirá el mismo criterio de evaluación.	
SE3	SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	La precisión y corrección del lenguaje. La claridad, coherencia y orden de los razonamientos. El conocimiento y manejo de los diferentes conceptos y resultados utilizados. La precisa correlación entre dichos conceptos y resultados. La correcta resolución de las cuestiones planteadas.	20.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

El estudiante aprenderá las técnicas más habituales del Análisis en Variedades y adquirirá destrezas en las herramientas necesarias para iniciarse en alguna línea de investigación en Análisis Geométrico y temas afines.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [John M. Lee, Introduction to smooth manifolds, GTM 218, Springer 2003.](#)
- [Miguel Sánchez Caja y José Luis Flores Dorado, Introducción a la Geometría Diferencial de Variedades, Ed. Académica Española, 2012.](#)
- [Peter Li, Geometric Analysis, Cambridge University Press, 2012.](#)

Bibliografía complementaria

- [Jürgen Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Springer 2011.](#)
- [Peter Petersen, Riemannian Geometry, Springer 2006](#)

12. Observaciones

Todas las convocatorias ese evaluarán siguiendo los mismos criterios

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".