



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Riemanniana

CURSO 2020-21

Datos básicos de la asignatura	
Titulación:	Máster Universitario en Matemáticas
Año plan de estudio:	2015
Curso implantación:	2015-16
Centro responsable:	Facultad de Matemáticas
Nombre asignatura:	Geometría Semi-Riemanniana
Código asignatura:	51620008
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	1
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Geometría y Topología Matemática Aplicada
Departamento/s:	Geometría y Topología Matemática Aplicada I

Coordinador de la asignatura
CARRIAZO RUBIO ALFONSO

Profesorado
Profesorado del grupo principal: FERNANDEZ DELGADO ISABEL CARRIAZO RUBIO ALFONSO MARQUEZ GARCIA CARMEN

Objetivos y competencias
OBJETIVOS: Los objetivos específicos de esta asignatura consistirán en introducir a los estudiantes en el ámbito de la Geometría semi-Riemanniana, haciendo especial énfasis en las Geometrías Riemanniana y Lorentziana.



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman

CURSO 2020-21

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

- Conocer y manejar las conexiones afines y la derivación covariante, así como los conceptos de paralelismo y geodésica.
- Conocer y manejar los conceptos de variedad Riemanniana e isometría.
- Conocer y manejar el concepto de curvatura.
- Conocer y manejar el concepto de subvariedad de una variedad Riemanniana.
- Conocer y manejar los conceptos de variedad de Lorentz y causalidad.
- Conocer y manejar las diferencias fundamentales entre las variedades Riemannianas y de Lorentz, así como sus similitudes.

Las competencias CE.01, CE.02, CE.03, CE.04, CE.06 y CE.07 de la memoria de verificación del Máster Universitario en Matemáticas por la Universidad de Sevilla.

Competencias genéricas:

CG.01. Adquirir los conocimientos matemáticos que, partiendo de la base de la superación de un grado y apoyándose en libros de texto avanzados y trabajos de investigación, se desarrollan en la propuesta del título de Máster Universitario en Matemáticas por la Universidad de Sevilla.

CG.02. Saber reunir e interpretar datos de carácter matemático que puedan ser aplicados a otras áreas del conocimiento científico.

CG.03. Ser capaz de utilizar herramientas matemáticas para el procesamiento del conocimiento matemático.



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman

CURSO 2020-21

CG.04. Tener capacidad para hacer aportaciones en el avance científico de las Matemáticas.

CT.03. Tener capacidad para acceder a la información en otras lenguas relevantes en el ámbito científico.

Contenidos o bloques temáticos

Conexión afín, paralelismo, geodésica, torsión, curvatura. Métrica semi-Riemanniana. Geometrías Riemanniana y Lorentziana. Conexión de Levi-Civita. Completitud. Espacios modelos. Inmersiones isométricas. Teoría de subvariedades. Planteamiento de algunos problemas actuales de investigación.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

Tema 1: Conexión afín.

Conexiones afines. Derivación covariante. Geodésicas y transporte paralelo. Tensores de torsión y curvatura.

Número de horas aproximado: 4.5

Tema 2: Geometría Riemanniana.

Variedades Riemannianas. Conexión de Levi-Civita. Curvatura de Riemann. Curvatura seccional. Espacios de curvatura constante. Modelos

de la Geometría Riemanniana. Completitud.

Número de horas aproximado: 16.5

Tema 3: Geometría de Lorentz.

Espacios vectoriales Lorentzianos. Conos temporales. Orientación temporal. El grupo de Lorentz. Métricas de Lorentz. Espaciotiempos.

Causalidad. Conexión de Levi-Civita, geodésicas, curvatura.



PROYECTO DOCENTE
Geometría Semi-Riemanniana
Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman
CURSO 2020-21

Número de horas aproximado: 3

Tema 4: Teoría de subvariedades.

Subvariedades. Inmersiones isométricas. Ecuaciones fundamentales. Planteamiento de algunos problemas actuales de investigación.

Número de horas aproximado: 12

Plan de contingencia:

Escenario A: menor actividad académica presencial como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limiten el aforo permitido en las aulas.

En este escenario, que es con el que comenzará el curso 2020-21 si no se produce un cambio en las limitaciones sanitarias vigentes, las clases se impartirán desde el aula asignada. Los estudiantes asistirán presencialmente en dos turnos de cadencia semanal. Los estudiantes que no asistan podrán seguir la clase mediante la retransmisión en directo de la misma a través de las cámaras que se instalarán al efecto. Si dichas cámaras no estuvieran disponibles, se impartiría la misma materia a ambos turnos, facilitando materiales adicionales a través de la plataforma de enseñanza virtual para poder completar el temario.

Escenario B: suspensión de la actividad presencial.

En este escenario todas las actividades se realizarían de manera online síncrona, a través de la plataforma de enseñanza virtual.

Actividades formativas y horas lectivas		
Actividad	Créditos	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	4,5	45



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Riemanniana

CURSO 2020-21

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

La asignatura se desarrollará adaptando la metodología en función del número de estudiantes y de la tipología de estudiantes de cada curso académico. Básicamente, se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libros de texto de referencia y/o documentación previamente facilitada al estudiante, que servirán para fijar los conocimientos y contenidos ligados a las competencias previstas. A su vez, las clases de resolución de problemas y/o estudio de casos prácticos permitirán la aplicación de las definiciones, propiedades y teoremas expuestos, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos (en las aulas de informática

preparadas para ello), de modo que los estudiantes alcancen las competencias previstas.

Por otra parte, los estudiantes tendrán que desarrollar un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, así como de resolución de problemas propuestos, en el tiempo no presencial.

Trabajo de investigación

Los profesores podrán proponer a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales y/o en grupo), para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios y/o tutorías, de forma que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a alcanzar por sí mismos las competencias de la asignatura.

Exposiciones y seminarios

Los estudiantes realizarán exposiciones periódicas en el aula de los trabajos propuestos por los profesores.

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

El sistema de evaluación podrá basarse en las siguientes técnicas:

1. Participación activa en clase y, en su caso, en otras actividades que garanticen una evaluación objetiva del grado de consecución de los objetivos del aprendizaje.
2. Trabajos presentados y académicamente dirigidos, teóricos o prácticos, sobre el contenido de la asignatura.



PROYECTO DOCENTE
Geometría Semi-Riemanniana
Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman
CURSO 2020-21

3. Realización de distintos tipos de prácticas.

4. Pruebas periódicas, exámenes finales (orales y/o escritos).

El proyecto docente anual fijará la ponderación de cada una de las actividades de evaluación.

Criterios de calificación del grupo

La evaluación continua de la asignatura se llevará a cabo mediante las siguientes actividades, de acuerdo con la ponderación indicada:

- Realización de trabajos y/o resolución de ejercicios prácticos: 80%. Se programará la exposición en clase de los trabajos realizados.
- Participación activa en clase: 20%.

Aquellos/as alumnos/as que no opten por la evaluación continua o no la superen, podrán presentarse a un examen final de la asignatura.

Plan de contingencia:

Escenario A: menor actividad académica presencial como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limiten el aforo permitido en las aulas.

La exposición en clase de los trabajos y/o los ejercicios prácticos se realizará presencialmente o de manera telemática, dependiendo del turno en el que se encuentren los estudiantes. Asimismo, se favorecerá la participación activa a través de ambas modalidades. El examen final se realizará de manera online.

Escenario B: suspensión de la actividad presencial.

En este escenario todas las actividades se realizarían de manera online.



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman

CURSO 2020-21

Horarios del grupo del proyecto docente

<https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/horarios>

Calendario de exámenes

<https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/examenes>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: ANTONIO RAFAEL QUINTERO TOSCANO

Vocal: FRANCISCO JESUS FERNANDEZ LASHERAS

Secretario: RAMON JESUS FLORES DIAZ

Suplente 1: MANUEL ENRIQUE CARDENAS ESCUDERO

Suplente 2: DESAMPARADOS FERNANDEZ TERNERO

Suplente 3: CARMEN MARQUEZ GARCIA

Bibliografía recomendada

INFORMACIÓN ADICIONAL

An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry.

Autores: W. Boothby. Edición: 1986

Riemannian geometry.

Autores: M. Do Carmo. Edición: 1992

Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann

Autores: C. Currás Bosch Edición: 2003



PROYECTO DOCENTE

Geometría Semi-Riemanniana

Clases Teórico-prácticas de Geometría semi-Rieman

CURSO 2020-21

Riemannian Manifolds. An introduction to Curvature.

Autores: J. M. Lee Edición: 1997

Semi-Riemannian geometry with applications to relativity.

Autores: B. O'Neill. Edición: 1983

Foundations of differentiable manifolds and Lie groups.

Autores: F. Warner. Edición: 1971