

**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

PLANIFICACIÓN ANUAL 2022

ASIGNATURA: GEOMETRÍA DIFERENCIAL

**Licenciatura en Matemática
Plan de Estudio: 2004**

Equipo cátedra:

Profesor Asociado: CAÑETE Lilia Susana

Auxiliar Docente de Primera: SONZOGNI Carina Giuliana



PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de Asignatura: Geometría Diferencial

1.2- Carrera: Licenciatura en Matemática

1.3- Plan de Estudios: 2004

1.4- Año académico: 2022

1.5- Carácter: obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios:

1.6.1- Módulo – Año: Cuarto módulo – Segundo Año

1.6.2- Área/Bloque/Tramo al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular, según la organización del Plan de Estudios:

ÁREAS/BLOQUE/TRAMO	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciclo Básico	120 hs
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	120 hs.

Tabla 1: Carga horaria por área/bloque/tramo

1.6.3-Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: Geometría Analítica
Análisis Matemático III

1.6.3.2. Posteriores: no tiene

1.7- Carga horaria:

1.7.1. Carga horaria semanal total

1.7.1.1. Presencial: 8 hs.

1.7.1.2. No Presencial: -

1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica

1.7.2.1. Presencial: 3hs.

1.7.2.2. No Presencial: -

1.7.3. Carga horaria total dedicada a la formación práctica:45

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior: AULA

1.9. Indique si la asignatura se dicta en más de una comisión: NO

2- PRESENTACIÓN

2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

La asignatura Geometría Diferencial está ubicada en la disciplina “Geometría”. Para su abordaje se supone que los estudiantes han visto el sistema de los números reales y están familiarizados con sus propiedades fundamentales y con los conceptos de límite, continuidad, derivada e integral de funciones multivariadas, además los conceptos básicos de geometría visto en la Asignatura Geometría Analítica, graficas de superficies y conceptos visto en esta asignatura y Análisis Matemático III. Este curso ofrece al estudiante otra oportunidad para aumentar su comprensión y apreciación de las ideas fundamentales del Análisis. La Geometría y el Cálculo se extienden en dimensión con los vectores n-dimensionales. Mucho de este material debe ser ya familiar para el estudiante, pero aquí aparece en un contexto más general. Los contenidos de la Asignatura se distribuyen en cuatro Unidades a lo largo de las cuales se introducen aplicaciones detalladas de cada tema. Se estudia en primer lugar la Geometría del espacio n-dimensional con énfasis particular en el espacio de tres dimensiones. Generalizar el cálculo diferencial de funciones reales de variable real para los casos donde el dominio o el recorrido es un conjunto de vectores.

En la Unidad I se estudian las funciones vectoriales de una variable real y su uso en el análisis de curvas alabeadas, el triedro fundamental, formulas de Frenet y reparametrización donde se estudian conceptos nuevos de lo ya visto en Análisis Matemático III como espacio tangente y vector tangente.

En la Unidad II. Se analizan las formas y propiedades de las superficies. Se consideran también las derivadas de campos vectoriales, Derivada direccional y Derivada Covariante Aplicaciones entre Superficies. Orientación.

La Unidad III se refiere a cálculo entre superficies, diferentes tipos de curvatura y sus aplicaciones. Numerosos ejemplos geométricos, utilizando incluso cambio de variables, y los teoremas fundamentales sobre superficies complementan la presentación del tema.

En la Unidad IV se estudia la curvatura geodésica y diferentes conceptos para poder comprender el Teorema de Gauss Bonnet. herramienta útil para la resolución de numerosos problemas en los que se investiga el comportamiento de una superficie. También se estudia una introducción a la Geometría Riemanniana al estudiar variedades y formas diferenciales.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.

El alumno debe tener conocimientos previos de Calculo Diferencial, Geometría Analítica y Algebra Lineal que le permitan el aprendizaje de la asignatura.

2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

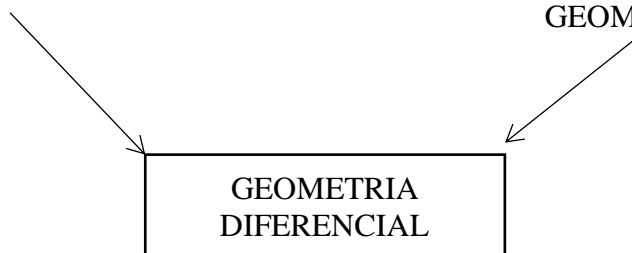
La Asignatura GEOMETRIA DIFERENCIAL contribuye a que el egresado:

- Aplique los conocimientos adquiridos y desarrolle la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría.
- Integre conocimientos y se enfrente a la complejidad de formar juicios a partir de una información
- Adquiera las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
 - Utilice herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
 - Resuelva problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.

ANALISIS MATEMATICO III

GEOMETRÍA ANALÍTICA



Del Análisis Matemático III se utilizan los conceptos de limite, continuidad, diferenciabilidad,integral doble y triple,integral de línea,etc. De la Geometria Analitica se utilizan lo aprendido sobre curvas en el plano y alabeadas , sobre superficies .

3- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES que el alumno

- Aplique los conocimientos adquiridos y desarrolle la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría .
- .Integre conocimientos y se enfrente a la complejidad de formar juicios a partir de una información
- Comunique sus conclusiones y los conocimientos a públicos especializados y no especializados de un modo claro, utilizando en su caso, los medios tecnológicos y audiovisuales adecuados.
- Adquiera las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

- Utilice con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico
- Trabaje en equipo y gestione el tiempo de trabajo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: que el alumno

- Analice y construya demostraciones, y comunique conocimientos matemáticos avanzados.
- Elabore y desarrolle razonamientos matemáticos avanzados.
- Asimile la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y utilice este objeto en diferentes contextos.
- Resuelva problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- Proponga, analice, valide e interprete modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- Elija y utilice aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos



4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Superficies regulares. Espacios Tangentes. Aplicación de Gauss. Transporte paralelo. Geodésicas. Variedades diferenciables en \mathbb{R}^n . Formas Diferenciales

4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

UNIDAD I: CURVAS

El Espacio Euclidiano. Curvas en \mathbb{R}^3 . Curvas en \mathbb{R}^n . Mapeos.

UNIDAD II: SUPERFICIES

Nociones preliminares. Mapeo. Superficies Regulares. Mapeos de superficies.

Orientación de superficies. . Teoremas fundamentales de la teoría de superficies.

UNIDAD III: CALCULO EN SUPERFICIES

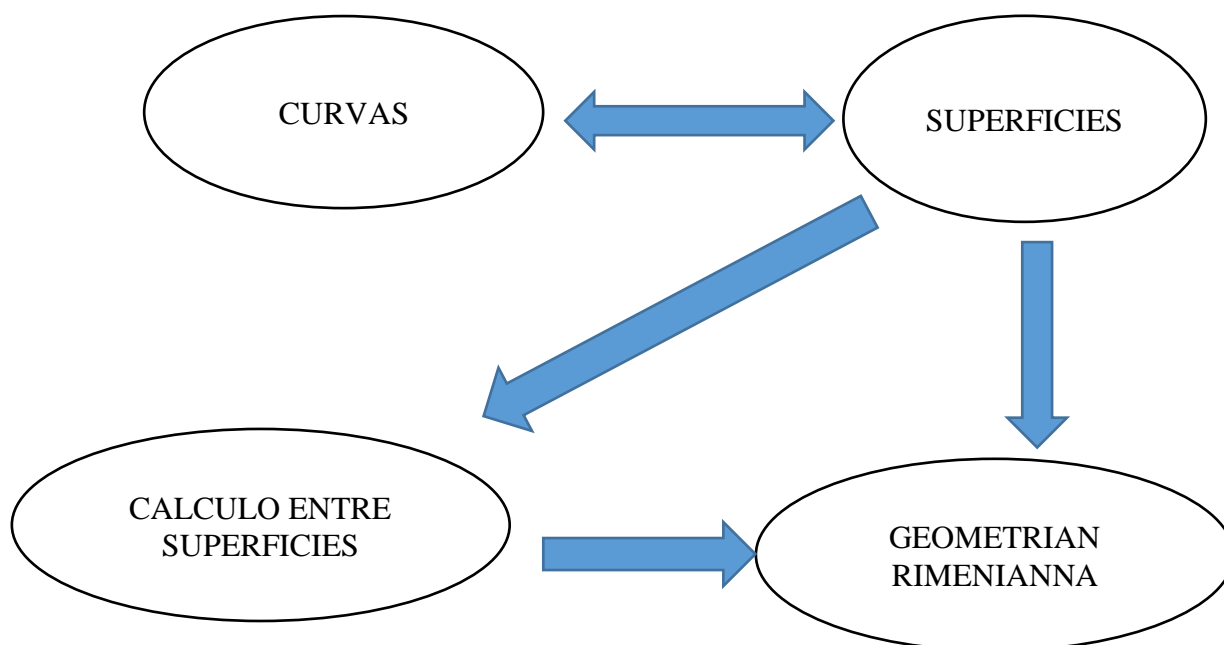
Curvatura . Ecuaciones de Gauss-Weingarten. Teorema Egregium de Gauss. Ecuaciones de Mainardi Codazzi. Teorema Fundamental de la teoría de superficies.

UNIDAD IV: GEOMETRIA DE RIEMAN

Teorema de Gauss-Bonnet. Variedades. Aplicaciones entre variedades diferenciables. Espacio Vectorial tangencial de una función. Formas Diferenciales. Formas Diferenciales en una Superficie



4.3- Articulación Temática de la Asignatura





4.4- Programa Analítico

UNIDAD I: CURVAS

El Espacio Euclidiano. Vectores Tangentes. Espacio Tangente. Derivadas Direccionales. Curvas en \mathbb{R}^3 . Reparametrizacion. Curvas en \mathbb{R}^n . Derivada Covariante. Mapeos. Aplicación Local de Gauss. Difeomorfismo. Aparato de Frenet. Formulas de Frenet. Curvas de rapidez arbitraria

UNIDAD II: SUPERFICIES

Superficies Parametrizadas. Superficies Regulares. Mapeos de Superficies. Aplicación Local de Gauss. Orientación de Superficies. Banda de Möbius. 1° y 2° forma fundamental. Longitud de arco. Area de una superficie. Derivada covariante.

UNIDAD III: CALCULO EN SUPERFICIES

Curvatura Normal. Curvaturas Principales. Curvatura Gaussiana y Media. Líneas de curvatura y asintóticas. 3° forma fundamental Ecuaciones de Gauss-Weingarten. Teorema Egregium de Gauss. Símbolos de Christoffel. Ecuaciones de Mainardi Codazzi. Teorema Fundamental de la teoría de superficies

UNIDAD IV: GEOMETRIA DE RIEMANN

Definición de Formas Diferenciales Ejemplos. Producto Exterior. Propiedades Geodésicas. Parametrizacion de Clairut. Curvatura Geodésica. Superficie de curvatura constante. Característica de Euler-Poincare. Formula de Gauss-Bonnet. Teorema de Gauss-Bonnet. Definición de Variedades. Ejemplos. Aplicación entre variedades. Espacio Tangente. Fibrado Tangente. Espacio Tangente Dual. Definición de Formas Diferenciales Ejemplos. Producto Exterior. Propiedades.



4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
Unidad I	20 hs	17/08/22 al 7/09/22
Unidad II	20 hs	14/09/22 al 5/10/22
Unidad III	20 hs	12/10/22 al 2/11/22
Unidad IV	15 hs	9/11/22 al 23/11/22
TOTAL	75 hs	

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo de las unidades temáticas

4.6- Programa y cronograma de formación práctica

Nómina de Trabajos Prácticos con la temática a tratar, y los períodos de desarrollo. Indicar si son de presentación obligatoria y la fecha estimada.

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DESARROLLO
Unidad I	12 hs	15/08/22 al 5/09/22
Unidad II	12 hs	12/09/22 al 3/10/22
Unidad III	12 hs	10/10/22 al 31/11/22
Unidad IV	9 hs	7/11/22 al 21/11/22
TOTAL	45 hs	

Tabla 3: Cronograma para el desarrollo de las actividades prácticas

5- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Geometría Diferencial Clásica	STRUIK Dirk	Editorial Aguilar	-Aula Virtual -Biblioteca del Dpto de Matemática	1955 Madrid
Análisis Matemático (Tomo III),	REY PASTOR J., CALLEJA P. y TREJO C.A	Editorial Kapeluz	-Aula Virtual -Biblioteca del Dpto de Matemática	1959
Elementos de Geometría Diferencial,	O'NEILL Barret	Editorial Limusa	Aula Virtual Biblioteca del Dpto de Matemática	



Curvas y superficies diferenciables	PERDIGAO DO CARMO Manfredo	Editorial Prentice Hall,.	-Aula Virtual -Biblioteca del Dpto de Matemática	1976
Geometría Riemanniana	PERDIGAO DO CARMO Manfredo	IMPA	-Aula Virtual -Bibl. del Dpto de Matemática	1996
Diferencial Forms and Applications	PERDIGAO DO CARMO Manfredo	Editorial Springer-Verlag	-Aula Virtual -Bibl. del Dpto de Matemática	1991
Geometría Diferencial	LIPSCHUTZ M.,	Ed. Mc Graw Hill	-Aula Virtual -Bibl. del Dpto de Matemática	

Tabla 4: Bibliografía

6- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

La estrategia metodológica que se adopta en la asignatura, para llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es el de desarrollar clases teórico-prácticas.

Combinar técnicas individuales y grupales, clases expositivas orientadoras y además se trabaja con la metodología de Aula –Taller. Cuestionarios multiple Choice con autoevaluación, Uso del software Geogebra y del Aula Virtual

Se dispone de 8 (ocho) horas reloj semanales

6.2- Mecanismos para la integración de docentes

Las actividades del Equipo Cátedra se desarrollan a partir de propuestas de tareas planificadas por la asignatura, de manera integral compartiendo responsabilidades, según el cargo que reviste cada uno, para la atención, orientación, enseñanza y evaluación de los estudiantes.

Las actividades de perfeccionamiento que se realizan permiten compartir experiencias enriquecedoras.

En las reuniones de trabajo de los integrantes del equipo, se planifican, distribuyen y evalúan responsabilidades para el desarrollo de las actividades académicas, de investigación y de extensión (participación a Congresos, seminarios, jornadas y otros).

6.3- Recursos Didácticos

Los recursos más usados en el desarrollo de las actividades de la asignatura Geometría Diferencial son:

- Libros



- Aportes personales de la cátedra
- Guías de Trabajos Prácticos
- Guías de Estudio Teóricas
- Pizarrón
- Cañón
- Software Geogebra
- Aula virtual
- cuestionarios

Se prioriza el manejo de los libros puesto que ellos ayudan a los alumnos a comprender la relación entre los temas.

También se emplea la exposición oral y autoevaluación, trabajo grupal de los alumnos sobre determinados temas de búsqueda bibliográfica.

El Aula-Taller se usa para el desarrollo de determinadas unidades temáticas

7- EVALUACIÓN.

7.1- Evaluación Formativa

Se llevará a cabo mediante tareas grupales que luego son puestas a consideración de todos los compañeros de cursada y también a través de cuestionarios disponibles en el Aula Virtual. Estas actividades son teórico-prácticas con el planteamiento y resolución de problemas.

7.2- Evaluación Parcial

Se han previsto dos evaluativos parciales. Los mismos son teórico-prácticos.

7.2.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Unidades	Oral o escrita	Individual o grupal	Cronograma	Instancia de devolución
Unidad I y II	Escrita	Individual	26/09	30/09
Unidad III y IV	Escrita	Individual	24/11	25/11
Recuperatorio/s	Escrito	Individual	28/11	30/11

7.2.2- Criterios de Evaluación

Los contenidos que se tendrán presentes para evaluar el proceso de apropiación de saberes son:



Contenidos Conceptuales:

- Comprensión y aplicación de conceptos con rigor científico.
- Manejo del lenguaje lógico-formal de la Matemática
- Identificación de teoremas, propiedades y relaciones de curvas y superficies

Contenidos Procedimentales:

- Análisis, interpretación y modelación matemática de problemas.
- Estrategias y procesos de razonamiento.

Contenidos Actitudinales:

- Aportes personales.
- Dedicación puesta de manifiesto en clase.
- Participación en el grupo.
- Respeto por los integrantes del grupo.

7.2.3- Escala de Valoración

Los evaluativos parciales y los recuperatorios serán desarrollados por los estudiantes en forma individual y calificados con “escala de 0 a 10 puntos”, por el profesor de la cátedra. Se considerarán aprobados aquellos que alcancen 5 puntos.

La inasistencia a las Evaluaciones parciales o Recuperaciones, se le considerará desaprobado.

7.5- Evaluación Sumativa

7.5.1- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante deberá:

- Aprobar por lo menos una Evaluaciones Parcial en su primera instancia. La Evaluación desaprobada (**una**) se recupera al finalizar el desarrollo de la asignatura. Esta recuperación se hacen sobre los temas desaprobados.

7.6- Examen Final

Se hará por medio de un examen individual *escrito* sobre aspectos teóricos del programa analítico de la asignatura. Este examen se hará efectivo a los alumnos que posean la “condición de regular”.

7.7- Examen Libre

Este examen se lleva a cabo en dos etapas y en forma individual.



Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



- Práctico: Evaluación escrita, consistente en ejercicios y problemas sobre los temas del Programa Analítico de la Asignatura.
- Teórico: Interrogatorio oral sobre los desarrollos teóricos de temas del Programa Analítico de la Asignatura.

Para aprobar la Asignatura, el alumno deberá aprobar las dos instancias mencionadas anteriormente.

Lic. Lilia Susana Cañete
Prof. responsable de Asignatura