



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



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN ANUAL 2024

ASIGNATURA: GEOMETRÍA DIFERENCIAL

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICA
Plan de Estudio: 2004 – Innovación Curricular:
2019**

Equipo cátedra:

Profesor Adjunto: Dra. Melisa Gisselle ESCAÑUELA GONZÁLEZ

Auxiliar Docente de Primera: Lic. Carina Giuliana SONZOGNI



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 – Innovación Curricular: 2019

1.4- Año académico: 2024

1.5- Carácter: Obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo – Año: 4º Módulo, 2º 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
Ciencias Básicas	90 hs
Ciencias de Orientación	
Asignación Libre	
Talleres	
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	90 hs

Tabla 1: Carga horaria por área/bloque/tramo

1.6.3-Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: Geometría Analítica y Análisis Matemático III

1.6.3.2. Posteriores: --

1.7- Carga horaria:

1.7.1. Carga horaria semanal total

1.7.1.1. Presencial: 6 h.

1.7.1.2. No Presencial: -

1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica



1.7.2.1. Presencial: 3 h.

1.7.2.2. No Presencial: -

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

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 Geometría Diferencial constituye un campo de estudio que se dedica al análisis geométrico mediante la utilización de las herramientas proporcionadas por el Análisis Matemático. Dentro del marco de este curso, se adquirirán conocimientos fundamentales relacionados con la teoría de curvas y superficies en el espacio tridimensional euclidiano (R^3).

Durante el desarrollo del programa, se procederá a la definición exhaustiva de los conceptos de curvatura y torsión de curvas. Además, se llevará a cabo un análisis profundo de las superficies regulares, examinando en detalle los ejemplos más frecuentes y sus atributos característicos. Se procederá a la introducción de nociones esenciales como curvatura, geodésicas, líneas de curvatura e isometrías, destinadas a enriquecer la comprensión del contenido.

Asimismo, se abordarán ciertos teoremas clásicos que demuestran cómo ciertas propiedades de las superficies dependen exclusivamente de su geometría intrínseca, sin verse influidas por su disposición en el espacio circundante (R^3).

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

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

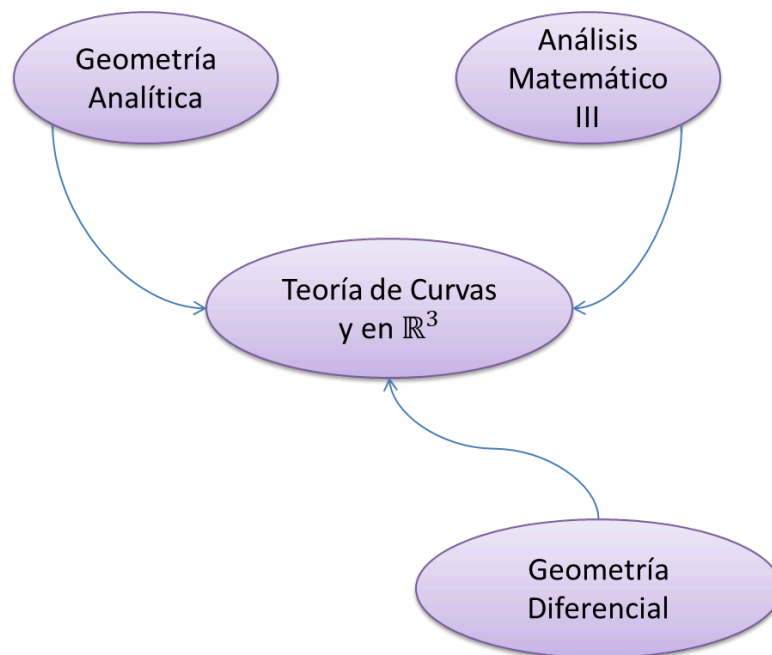
2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

La Asignatura GEOMETRÍA 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.



3- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: que el alumno

El objetivo primordial de esta asignatura consiste en que el estudiante logre dominar de manera efectiva los conceptos y métodos, facultándolo así para resolver con destreza problemáticas asociadas. Paralelamente, se busca fomentar la intuición en la manipulación



de los conceptos analíticos, mientras se promueve la apreciación de la necesidad de precisión en el empleo del lenguaje y la rigurosidad en la justificación de las proposiciones matemáticas.

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 R^n . Formas Diferenciales. Variedades Riemannianas: Métricas, Conexiones. Integración en variedades.

4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

UNIDAD 0: CURVAS DE RAPIDEZ UNITARIA

Curvas en R^2 y R^3 . Reparametrización. Triedo de Frenet, curvatura y torsión.

UNIDAD I: SUPERFICIES

Superficies Regulares. Aplicación de Gauss. 1º y 2º forma fundamental. Longitud de arco. Área de una superficie. Derivada covariante.

UNIDAD II: CÁLCULO EN SUPERFICIES

Curvatura normal. Curvaturas Principales. Curvatura Gaussiana y Media. Teorema Fundamental de la teoría de superficies.



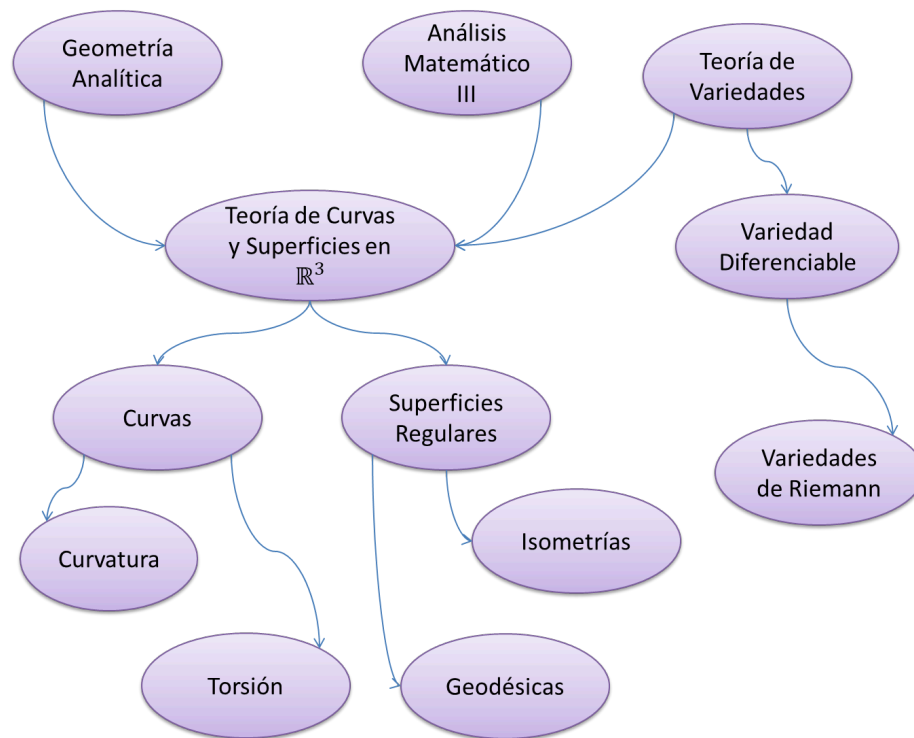
UNIDAD III: GEOMETRÍA DE RIEMANN

Formas Diferenciales. Geodésicas. Transporte paralelo. Variedades. Espacio Tangente. Fibrado Tangente. Espacio Tangente Dual.

UNIDAD IV: VARIEDADES RIEMANNIANAS

Variedad Riemanniana. Métricas. Conexiones. Integración en Variedades.

4.3- Articulación Temática de la Asignatura



4.4- Programa Analítico

UNIDAD 0: CURVAS DE RAPIDEZ UNITARIA

Curvas en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Reparametrización. El Triedo de Frenet, curvatura y torsión.

UNIDAD I: 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. Área de una superficie. Derivada covariante.

UNIDAD II: CÁLCULO EN SUPERFICIES

Curvatura Normal. Curvaturas Principales. Curvatura Gaussiana y Media. Líneas de curvatura y asintóticas. Teorema Fundamental de la teoría de superficies

UNIDAD III: GEOMETRIA DE RIEMANN

Definición de Formas Diferenciales Ejemplos. Producto Exterior. Propiedades. Geodésicas. Propiedades Geodésicas. Parametrización de Clairut. Curvatura Geodésica. Superficie de curvatura constante. Transporte paralelo. Definición de Variedades. Ejemplos. Aplicación entre variedades. Espacio Tangente. Fibrado Tangente. Espacio Tangente Dual.

UNIDAD IV: VARIEDADES RIEMANNIANAS

Definición de Variedad Riemanniana. Métricas. Conexiones. Integración en Variedades.

4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
UNIDAD 0	11	del 14 al 28 de agosto
UNIDAD I	16	del 26 de agosto al 11 de septiembre
UNIDAD II	17	del 16 de septiembre al 2 de octubre
UNIDAD III	23	del 2 al 28 de octubre
UNIDAD IV	23	del 30 de octubre al 23 de noviembre
TOTAL	90	

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
TP N° 0	6	del 12 al 23 de agosto
TP N° 1	9	del 26 de agosto al 13 de septiembre
TP N° 2	9	del 16 de septiembre al 4 de octubre
TP N° 3	12	del 7 al 1 de noviembre
TP N° 4	12	del 4 de noviembre al 15 de noviembre
TOTAL	48	

Tabla 3: Cronograma para el desarrollo de las actividades prácticas



5- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Geometría Diferencial Clásica	STRUICK 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	1972
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 SpringerVerlag	-Aula Virtual -Bibl. del Dpto de Matemática	1991
Teoría y Problemas de Geometría Diferencial	LIPSCHUTZ M.	Ed. Mc Graw Hill	-Aula Virtual -Bibl. del Dpto de Matemática	1970
Geometría Diferencial	POGORELOV A. V.	Editorial Mir	-Aula Virtual	1977
Introduction to Smooth Manifolds	LEE John M	Springer	-Aula Virtual	2012
An Introductio to Manifolds	TU Loring W	Springer	-Aula Virtual	2011

Tabla 4: Bibliografía



6- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

Las clases constan de una parte teórica y una parte práctica:

PARTE TEÓRICA: Las clases teóricas se organizan de manera de que las/los estudiantes resuelvan de manera independiente o grupal las guías teóricas, bajo la supervisión y acompañamiento de la docente. También la docente interactúa con las/los estudiantes mediante exposiciones para exponer algunos contenidos y ejemplos. Se espera que las/los estudiantes lleven a cabo un análisis crítico de las demostraciones y ejemplos, fomentando un diálogo fluido entre la docente y el estudiante. Este intercambio propiciará una comprensión más profunda de los contenidos abordados.

PARTE PRÁCTICA: Las clases prácticas se desarrollarán de manera que las/los estudiantes resuelvan de manera independiente o grupal ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento de la docente. En los casos en que sea necesario la docente interactúa con las/los estudiantes mediante exposiciones para la resolución de algunos problemas.

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 una, 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 las 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
- Autoevaluaciones

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 Diagnóstica

Se presenta mediante la Resolución de las Guías Teórica y Práctica de la Unidad 0: Curvas de Rapidez Unitaria.

7.2- 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.

7.3- Evaluación Parcial

Se han previsto dos evaluativos parciales (prácticos e individuales) y un trabajo monográfico grupal.

7.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

UNIDADES	ORAL O ESCRITA	INDIVIDUAL O GRUPAL	CRONOGRAMA	INSTANCIA DE DEVOLUCIÓN
UNIDAD I Y II	Escrita	Individual	10-10-23	15-10-23
RECUPERATORIO - UNIDAD I Y II	Escrita	Individual	22-10-23	29-10-23
TEORÍA UNIDAD I Y II	Escrita	Individual	22-10-23	29-10-23



UNIDAD III Y IV	Escrita	Individual	19-11-23	22-11-23
UNIDAD IV (Integración de variedades)	Escrita y domiciliaria (Monografía)	Grupal	22-11-23	23-11-23
RECUPERATORIO - UNIDAD III Y IV	Escrita	Individual	27-11-23	28-11-23
TEORÍA UNIDAD III Y IV	Escrita	Individual	27-11-23	28-11-23
RECUPERATORIO - UNIDAD IV (Integración de variedades)	UNIDAD IV (Integración de variedades)	Grupal	30-11-23	30-11-23

7.3.2- 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.

7.3.3- Escala de Valoración



Los evaluativos parciales y los recuperatorios serán desarrollados por los estudiantes en forma individual y calificados con “escala de 0 a 100 puntos”, por el profesor de la cátedra. Se considerarán aprobados aquellos que alcancen 50 puntos. La inasistencia a las Evaluaciones parciales o Recuperaciones, se le considerará desaprobado.

El trabajo monográfico y su recuperatorio será desarrollado por los estudiantes en forma grupal (hasta 3 integrantes) con una escala de valoración de: (E) Excelente, MB (Muy Bueno), B (Bueno), R (Rehacer).

7.4- Evaluación Integradora

No corresponde

7.5- Evaluación Sumativa

7.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura. *(Rige la Resolución HCD N° 135/00)*

Para lograr la promoción de la asignatura sin examen final el/la estudiante debe:

- Asistencia a clases teóricas y prácticas: 80 %.
- Aprobar las dos evaluaciones parciales en su primera instancia, programadas con el régimen establecido precedentemente, con un puntaje mínimo de 70 puntos en cada una de ellas y;
- Aprobar dos evaluaciones teóricas, con un mínimo de 70 puntos en cada una de ellas.
- Tener asignado concepto muy bueno, o excelente en el Trabajo Monográfico de la Unidad IV en primera instancia

7.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante debe:

- Aprobar las dos Evaluaciones en su primera instancia o en las de Recuperación, programadas con el régimen establecido precedentemente, y
- Tener asignado concepto bueno, muy bueno, o excelente en el Trabajo Monográfico de la Unidad IV.

7.6- Examen Final



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

Escala de Valoración: La escala de valoración es de 0 a 10 puntos. Para lograr la aprobación de la asignatura, el alumno debe obtener un mínimo de 4 puntos.

7.7- Examen Libre

El Examen Libre se lleva a cabo en dos etapas y en forma individual.

Práctico: Evaluación escrita, consistente en ejercicios y problemas sobre los temas del Programa Analítico de la asignatura.

Teórico: Examen oral o escrito sobre los desarrollos teóricos de temas contenidos en el Programa Analítico de la asignatura.

Escala de Valoración: La escala de valoración es de 0 a 10 puntos. Para lograr la aprobación de la asignatura, el alumno debe superar cada una de las dos instancias antes mencionadas con un mínimo de 4 puntos.

.....
Dra. Melisa Gisselle Escañuela González