



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Centro Regional Universitario Bariloche
Año Académico: 2016

ASIGNATURA: Geometría de curvas y superficies

DEPARTAMENTO: Matemáticas

ÁREA: Análisis

ORIENTACIÓN:

CARRERAS: Lic. en Matemática.

CARGA HORARIA SEMANAL: 8 horas

RÉGIMEN: (*anual, cuatrimestral, bimestral, trimestral*) **Cuatrimestral**

CUATRIMESTRE: (*primero o segundo*) **Primero**

OBLIGATORIA

EQUIPO DE CATEDRA (*Completo*):

<u>Apellido y Nombres</u>	<u>Cargo.</u>
Dr. Palacios Maximiliano Alejandro	ASD/EC-3
Koennecke Astrid	AYP-3

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (*S/Plan de Estudios*):

- **PARA CURSAR:** Cálculo III y Geometría analítica.
 - **PARA RENDIR EXAMEN FINAL:** Introducción al análisis.
-

1. FUNDAMENTACION:

La geometría como estudio de las curvas y superficies es una disciplina muy antigua. En este curso nos dedicaremos al estudio de la geometría diferencial de curvas y superficies en el espacio tridimensional ordinario, a la cual le podemos dar además los calificativos de métrica y analítica. Decir que la geometría es analítica es porque se emplean sistemas de coordenadas y así se pueden utilizar métodos de álgebra y análisis. Además, que la geometría sea métrica se caracteriza diciendo que es estudio de los objetos que son invariantes cuando se someten a movimientos rígidos (por ejemplo distancias, áreas, ángulos, etc.). En el siglo XIX quedaron establecidas tanto las ecuaciones fundamentales (ecuaciones de Frenet) de la teoría de curvas como las de superficies (involucrando a las formas fundamentales). Una primera motivación para el estudio de la geometría surge de inmediato: la conveniencia de formarse imágenes mentales de fenómenos físicos.

2. OBJETIVOS:

El objetivo general de la materia introducir al estudiante en el estudio de la geometría diferencial, tendiendo a desarrollar una estructura de pensamiento que posibilite encarar estudios posteriores en el área, sirva como base firme para el desarrollo de tareas de investigación y brinde herramientas de comprensión necesarias para la lectura de trabajos dentro de su especialidad.

Como objetivos específicos nos proponemos:

- estudiar los tópicos tradicionales de la geometría diferencial en un campo euclídeo tridimensional y aplicar estos conceptos en la solución de problemas selectos de la física matemática. Analizar propiedades de las curvas, y establecer una teoría general de superficies.
- desarrollar en el estudiante un pensamiento matemático, en el que vayan a la par la comprensión clara de los diferentes conceptos y una experiencia importante en la modelización y resolución de problemas utilizando las técnicas matemáticas.
- desarrollar en los alumnos habilidades tanto para la comprensión de la demostración de teoremas como para la obtención de conclusiones sólidas a partir de hipótesis dadas y su capacidad para idear demostraciones.

3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Curvas en \mathbb{R}^n . Curvas, longitud de arco, parametrización por longitud de arco. Curvas planas. Curvatura de curvas planas. Rigidez de curvas planas por curvatura. Curvas en \mathbb{R}^3 , curvatura y torsión. Triedro de Frenet. Rigidez de curvas en \mathbb{R}^3 por curvatura y torsión.

Superficies regulares, coordenadas. Ejemplos: plano, cilindro, cono, esfera, toro de revolución, superficies de revolución. Imagen inversa de un valor regular. Cambio de coordenadas, funciones diferenciables, la diferencial. Teorema de la función inversa en superficies.

4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: Curvas en el plano y en el espacio.

Curvas diferenciables. Parametrizaciones. Longitud de una curva. Parámetro de longitud de arco. Curvatura y torsión de curvas en el espacio. Triedro de Frenet. Ecuaciones de Frenet. Curvas planas. Triedro de Frenet. Teorema fundamental de curvas en el plano y en el espacio.

UNIDAD 2: Superficies en el espacio.

Superficies regulares en el espacio. Cambio de parámetros. Funciones y aplicaciones diferenciables sobre superficies. Plano tangente. Primera forma fundamental. Diferencial de una aplicación diferenciable. Orientabilidad.

UNIDAD 3: Aplicación de Gauss. Curvaturas.

La aplicación de Gauss y el operador de Weingarten. Segunda forma fundamental y secciones normales: curvatura normal y teorema de Meusnier; curvaturas principales y fórmula de Euler. Curvatura de Gauss K y curvatura media H . Direcciones principales y líneas de curvatura. Campos vectoriales. Superficies regladas y superficies minimales.

UNIDAD 4: Geometría intrínseca de superficies.

Isometrías. Ecuaciones de compatibilidad. El teorema Egregium de Gauss. La curvatura de Gauss como invariante isométrico. Transporte paralelo. Geodésicas. El teorema de Gauss-Bonnet y sus aplicaciones. La aplicación exponencial. Coordenadas geodésicas.

5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

- Do Carmo, M.P., Differential Geometry of Curves and Surfaces, Alianza Editorial, Madrid, 1992.
- Gray, A., Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, CRC Press, Boca Raton-Boston-London-New York-Washington, 1998.
- Millman R.S., Parker G.D., Elements of Differential Geometry, New Jersey, 1977.
- Topogonov, V.A., Differential Geometry of Curves and Surfaces, Birkhauser, Berlin, 2006.

6. PROPUESTA METODOLOGICA:

La materia se estructura con el dictado de clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas se desarrollan los conceptos básicos y demostraciones principales, junto con el uso de dicha teoría en problemas específicos. En las clases prácticas los alumnos trabajarán en los prácticos entregados por la cátedra, y abordarán una introducción al uso del software Mathematica para la visualización de conceptos y aplicaciones.

7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:


ALUMNOS REGULARES: Se tomarán dos parciales de carácter teórico-práctico con sus respectivos recuperatorios. El primer parcial incluye las unidades 1 y 2, y el segundo las unidades 3 a 4. Cada parcial deberá ser aprobado con un 60% correctamente realizado. Los alumnos deberán presentar durante el transcurso del cuatrimestre el desarrollo de 8 problemas entregados por los docentes. Habiendo el alumno aprobado los parciales (o sus recuperatorios) y los ejercicios entregados por la cátedra, entonces tendrá derecho a rendir un final regular. La materia no es promocionable.

ALUMNOS LIBRES: los alumnos que no aprueben alguno de los parciales o no presenten los ejercicios quedan en condición de alumno libre.

8. DISTRIBUCIÓN HORARIA

HORAS TEORICOS: Lunes 17 a 19 y Jueves de 17 a 19.

HORAS PRACTICOS: Lunes 19 a 21 y Jueves de 19 a 21.


Maximiliano Palacios
PROFESOR


**CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO
DEPARTAMENTO**


Lic. MARIELA SANCHEZ
Secretaría Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue
CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE