



Universidad Nacional de La Matanza
ESCUELA DE FORMACIÓN CONTINUA

1-NOMBRE DE LA CARRERA: Licenciatura en Matemática aplicada

2-NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Geometría Diferencial

Código:3118

Ciclo anual: 2024

Ciclo cuatrimestral: Cuarto

Modalidad de cursada: Presencial

3- CUERPO DOCENTE

Profesor a cargo de la asignatura: Lic. Baloni Héctor



4- ASPECTOS ESPECÍFICOS

- A. **Carga horaria total:48hs**
- B. **Carga horaria semanal: 3hs**
- C. **Carga horaria clases teóricas:24hs**
- D. **Carga horaria práctica disciplinar: 24hs**
- E. **Carga horaria práctica profesional: ----**
- F. **Ubicación de la asignatura en el plan de estudios: Cuarto Cuatrimestre**
- G. **Correlatividades Anteriores:Teoría de Números (3114)**

5- PROGRAMA

A. **Fundamentación del marco referencial del programa**

La Geometría Diferencial es la disciplina en donde se aplican métodos analíticos para obtener información geométrica de una curva, o de una superficie. En particular, se utilizan métodos de Cálculo Diferencial Avanzado, así como de Algebra Lineal, para estudiar objetos inmersos en el espacio R^3 . Además del interés inherente en esta disciplina, los métodos de Geometría Diferencial son aplicados en Física, particularmente, en Relatividad.

Las habilidades que desarrolle un alumno durante el curso le permitirán conocer los conceptos elementales de esta teoría.

B. **Objetivos generales:**

- Entender los procesos fundamentales de la teoría geométrica de curvas y superficies.
- En particular, aprender a calcular los parámetros que determinan completamente una curva contenida en el espacio real (R^2 o R^3 .), así como aquellos asociados a superficies del espacio real tridimensional. Al terminar el curso, el estudiante estará también familiarizado con la idea de una superficie del espacio R^3 como una variedad diferenciable.

C. **Objetivos específicos (ampliados en cada unidad)**

- Calcular la curvatura y la torsión de curvas con velocidad unitaria.



- Construir superficies y entender que cada superficie tiene un cálculo diferencial e integral comparable con el cálculo usual en el plano R^2 .
- Aplicar los métodos de cálculo desarrollados para poder medir la forma de una superficie

D. Unidades Didácticas

Unidad 1. Teoría local de curvas

Objetivos: Como cualquier curva puede reparametrizarse como una curva de rapidez unitaria, se espera que pueda aprender a calcular la curvatura y la torsión de cualquier curva.

Contenidos: Curvas como funciones con dominio real. Representaciones regulares. Longitud de arco. Re parametrización de curvas. Calculo de la curvatura y la torsión utilizando producto vectorial. Fórmulas de Frenet para curvas de rapidez unitaria. Fórmulas de Frenet generales.

Unidad 2: Teoría local de superficies

Objetivos: Que el alumno logre, empezando con la definición de una superficie, estudiar algunas maneras comunes de construir superficies .

Contenidos: Estructuras diferenciales. Funciones diferenciables. Diferencial de una función diferenciable. Teorema de la función implícita. Superficies en R^3 . Cartas locales. Ejemplos: cilindro, esfera, superficies de revolución: paraboloides hiperbólico, toro, paraboloides de revolución, catenoide, seudoesfera, etc. Superficies simples. Vectores tangentes en término de cartas locales. Plano tangente y recta normal. Variedades topológicas. Inmersiones y sumersiones. Fibrado tangente. Campos de vectores. Derivaciones y corchete de Lie.



Unidad 3: Variedades diferenciables

Objetivos: Que el alumno logre, de manera similar a como se midió la forma de una curva, medir una superficie.

Contenidos: Primera y segunda forma fundamental. Curvaturas principales de una superficie. Curvatura normal. Curvatura gaussiana; curvatura media. Cálculo de las curvaturas de superficies: del plano, del cilindro, de la esfera, de la seudoesfera, del paraboloides hiperbólico, etc. El Teorema Egregio de Gauss. Tensores y k-formas diferenciables. Producto tensorial y producto exterior. Partición de la unidad. Variedades orientables. Variedades con borde.

E. Bibliografía General

- 1.-B.O. Neill, (1972) ,Elementary Differential Geometry, Editorial Academic Press
- 2.- M. do Carmo, (1976) ,Differential Geometry of Curves and Surfaces, Editorial Prentice Hall
- 3.-A. Gray y Marisa Fernandez (1994) , Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Ed.. Addison-Wesley.
- 4.- D.W. Henderson (2001), Experiencing Geometry: On plane and sphere, Ed. Prentice-Hall.
- 5- Lipschutz Martin (1970), Geometriadiferencial, McGraw-Hill.
- 6.- W. Pohl, (1980),The Differential Geometry of DNA, Mathematical Inteligencer
- 7.- M. Spivak, (1995) ,Calculus on Manifolds ,Ed. Addison-Wesley.

6. Metodología:

A. Previsiones metodológicas y pedagógicas:

Los temas teóricos se desarrollarán siguiendo una secuencia deductiva – guiada, en la cual



se define una problemática, intra o extra matemática, y luego se deducen o definen, según el caso, propiedades y teoremas. Esta exposición debe ser general por parte del docente y con la participación activa por parte del alumnado. En dicha secuencia el docente explica el significado del vocabulario utilizado y recupera – revisa lo ya trabajado.

B. Actividades que se desarrollarán de acuerdo a la modalidad y articulación de las mismas en caso de corresponder:

Este desarrollo de la clase teórica debe ser deductivo en el sentido que promueva en el alumnado el razonamiento y la construcción del conocimiento. Se utilizará el lenguaje coloquial y simbólico correspondiente.

Se pretende también, que el alumno complemente las clases teóricas con la bibliografía propuesta, profundizando y ampliando lo visto en la cursada.

El desarrollo de las clases prácticas tendrá en cuenta la siguiente modalidad:

Se resolverán problemas o ejercicios referidos al tema desarrollado en la clase teórica, los cuáles se extraerán de la guía de trabajos prácticos o de la bibliografía propuesta.

La dificultad de estos será gradual y durante su resolución se hará referencia a los conceptos teóricos sobre los que se basa. Los ejercicios implicarán resolver, comparar y/o demostrar.

Posteriormente se propondrán nuevos ejercicios o situaciones problemáticas para que los alumnos elaboren en forma individual o grupal, con el fin de detectar dificultades y errores que permitan redireccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje

C. Implementación de herramientas digitales: (detalle de plataformas virtuales y modalidad de aplicación de las mismas)

No corresponde

7. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, PRESENCIALES Y/O DE SEGUIMIENTO VIRTUAL.

No corresponde



8-CRONOGRAMA DE CLASES Y EXAMENES-

Contenidos / Actividades / Evaluaciones

SEMANAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Parametrización de curvas.	X	X													
Curvatura y torsión			X	X											
Fórmulas de Frenet					X	X									
Parcial															
Parametrización de Superficies en R^3								X	X						
Cartas locales										X	X				
Plano tangente y recta normal												X			
Curvatura de superficies													X		
Parcial															
Recuperatorios															



9. CONDICIONES GENERALES PARA LA APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

A. Asistencia: Se requiere una asistencia a clases no menor al setenta y cinco (75%) sobre el total de la carga horaria de la asignatura.

B. Evaluación:

Se disponen de cuatro estados académicos posibles:

- ✚ Ausente: cuando el alumno no tenga calificación en alguno de sus exámenes (o su recuperatorio).
- ✚ Reprobada: cuando el alumno obtenga como calificación final de 1 a 3 puntos.
- ✚ Cursada: cuando el alumno obtenga entre 4 y 6 puntos como calificación final.
- ✚ Promocionada: cuando el alumno obtenga como calificación final entre 7 y 10 puntos.

Para las asignaturas cuatrimestrales habrá 2 instancias parciales y la posibilidad de 1 instancia recuperatoria. La calificación obtenida en el examen recuperatorio reemplaza y anula a todos los efectos, la obtenida en el examen parcial que se recupera.

A los fines de conformar la calificación final, los parciales no se promedian, salvo que ambas evaluaciones sean reprobadas, o ambas cursadas, o ambas promocionadas.

El alumno que culmine la materia en condición "cursada", deberá aprobar el examen final para tener la asignatura como aprobada.

Fecha de presentación: MARZO de 2024


Lic. Baloni Hector
Docente TITULAR de CÁTEDRA