

UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN MATEMÁTICAS	
CLAVE: 2131155	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: GEOMETRÍA DIFERENCIAL I		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2131107		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OPT

OBJETIVOS

GENERAL

Al finalizar el curso alumno será capaz de:

- Discernir a las curvas y superficies como objetos geométricos del plano y del espacio que quedan determinados totalmente por sus invariantes.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Estudiar las curvas mediante sus invariantes isométricos.
- Investigar la geometría básica de las superficies y algunos conceptos geométricos asociados con ellas, utilizando la primera forma y la segunda forma fundamentales.

CONTENIDO SINTÉTICO

- 1. Curvas en el plano y el espacio. (2.5 semanas)**
 - 1.1. Curvas parametrizadas.
 - 1.2. Curvas regulares y longitud de arco.
 - 1.3. Curvatura y torsión, ecuaciones de Serret-Frenet y el teorema fundamental.
- 2. Superficies en el espacio. (2.5 semanas)**
 - 2.1. Superficies regulares; parametrizaciones; orientabilidad.
 - 2.2. El plano tangente y la diferencial de una función.
 - 2.3. La primera forma fundamental; área.
 - 2.4. Isometrías.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS		2/3
CLAVE 2131155	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE GEOMETRÍA DIFERENCIAL I	

3. Geometría local de una superficie. (3 semanas)

- 3.1. La segunda forma fundamental y la función de Gauss.
- 3.2. Curvatura normal; direcciones principales y líneas de curvatura.
- 3.3. Curvatura Gaussiana y curvatura media; clasificación de puntos.
- 3.4. Direcciones asintóticas; direcciones conjugadas.

4. Ecuaciones de compatibilidad. (3 semanas)

- 4.1. Ecuaciones de Weingarten y la diferencial de la función de Gauss en coordenadas locales.
- 4.2. Símbolos de Christoffel y ecuaciones de compatibilidad.
- 4.3. Teorema Egregio de Gauss.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La definición de curvatura se dará para curvas en el espacio, introduciendo también el concepto de torsión, y obteniendo las ecuaciones de Serret-Frenet para este par de invariantes geométricos. El teorema fundamental de clasificación de las curvas en el plano y en el espacio se debe enunciar dando la demostración rigurosa.

Se definirán, para las superficies en el espacio, la aplicación de Gauss, la métrica heredada del espacio ambiente, la longitud de curva y el área de una región.

La segunda forma fundamental de una superficie en el espacio tridimensional deberá ser tratada en su aspecto más geométrico, pero también debe ser considerada su parte algebraica. Esta característica debe ser utilizada para definir las curvaturas de una superficie, y obtener el Teorema Egregio de Gauss como uno de los principales resultados de la Geometría Diferencial.

Se utilizarán los conceptos de líneas de curvatura y asintóticas para motivar la definición de un campo vectorial en una superficie, dado como una aplicación que a cada punto de la superficie le asocia un vector en su plano tangente. Opcionalmente, se usará el concepto de flujo asociado a los campos de direcciones principales para demostrar la existencia de sistemas de coordenadas distinguidas.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS		3/3
CLAVE 2131155	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE GEOMETRÍA DIFERENCIAL I	

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

GLOBAL

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

RECUPERACIÓN

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Do Carmo, M. *Differential Geometry of curves and surfaces*. Prentice-Hall, 1976.
2. Dubrovin, B., Fomenko, A., Novikov, S. *Modern Geometry – Methods and Applications, Part I*. Springer-Verlag, 1984.
3. O'Neill, B. *Elementos de Geometría Diferencial*. Limusa-Wiley, 1972.
4. Palmas, O., Reyes, J. G. *Curso de Geometría Diferencial, Parte I, Curvas y Superficies*. Las Prensas de Ciencias, Fac. de Ciencias, UNAM, 2008.
5. Wawrzyńczyk, A. *Geometría de curvas y superficies*. Anthropos-UAM, Barcelona, España, 1996.