



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

ESCUELA DE MATEMÁTICA

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1.	Asignatura	:	Introducción a la geometría diferencial
1.2.	Código	:	ES621
1.3.	Condición	:	Obligatorio
1.4.	Pre – requisito	:	EE412
1.5.	Nº de horas de clase	:	04 horas teoría – 04 horas práctica
1.6.	Nº de créditos	:	06
1.7.	Ciclo	:	Sexto ciclo
1.8.	Semestre Académico	:	2019 – B
1.9.	Duración	:	17 semanas
1.10.	Profesor	:	Dr. Lito Edinson Bocanegra Rodríguez

II. SUMILLA

La asignatura de Introducción a la geometría diferencial es de naturaleza teórico – práctico y pertenece al área de Formación profesional. Tiene como propósito mostrar al estudiante las curvas y superficies en el espacio euclidiano n-dimensional y el estudio de sus propiedades intrínsecas, esto es, propiedades independientes del espacio que contiene a la curva y superficie. El contenido es el siguiente: Curvas, superficie, superficie regular, aplicación de Gauss, geometría intrínseca de superficies, geometría diferencial global e introducción a la geometría Riemanniana.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Competencias generales

- Capacidad para representar paramétricamente cualquier superficie de \mathbb{R}^3 .
- Potenciar determinadas actividades mentales y formas de razonamiento abstracto que permitan formular nuevos conocimientos.
- Actitud creativa, innovadora, determinada y de cambio continuo en las áreas específicas.
- Capacidad para el análisis y comprensión de las ideas matemáticas, fundamentalmente el cálculo diferencial sobre superficies.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático para elaborar demostraciones rigurosas de teoremas y resultados.

Competencias específicas

- Desarrolla habilidades de razonamiento y abstracción de modo deductivo e inductivo.
- Comprende y analiza los objetivos y alcances generales de la geometría diferencial para realizar demostraciones y resolver algunos problemas prácticos.
- Interpreta acertadamente las técnicas de la parametrización para analizar una superficie en \mathbb{R}^3 .
- Desarrolla y participa en proyectos de investigación formativa.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Primera unidad : **Curvas y superficies**
 Duración : 8 semanas
 Fecha de Inicio : 04.04.2022
 Fecha de término : 27.05.2022

Capacidad de la unidad:

C.1: Enseñanza y aprendizaje

1. Reconoce propiedades y características de una curvas y superficie.
2. Maneja propiedades y criterios de parametrización de curvas y superficies.

C.2: Investigación formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
2. Elabora un informe sobre curvas y superficies para ser sustentado en clase.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEM	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES
1	SESIÓN 1: Curvas parametrizadas Curvas regulares Longitud de arco	Compara curvas de parámetro t con la longitud de curva. Reparametriza curvas.	Se interesa por manejar y entender los conceptos y propiedades.	Diferencia propiedades de curvas parametrizadas.
	SESIÓN 2: Reparametrizaciones			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
2	SESIÓN 1: Teoría local de curvas parametrizadas	Calcula la curvatura y torsión de curvas parametrizadas. Comprueba las fórmulas de Frénet-Serre.	Se interesa por manejar y entender los conceptos y propiedades.	Diferencia propiedades locales de curvas parametrizadas.
	SESIÓN 2: Propiedades globales de curvas planas			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
3	SESIÓN 1: Superficies Superficies regulares Valores regulares	Compara diversas formas de parametrizar una superficie. Analiza la regularidad de una superficie.	Se interesa por manejar y entender los conceptos y propiedades.	Diferencia propiedades de superficies.
	SESIÓN 2: Imagen inversa de valores regulares			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
4	SESIÓN 1: Cambio de parámetros Funciones diferenciales	Cambia variables correctamente en una superficie. Comprueba que una función es diferenciable.	Se interesa por identificar propiedades, resolver ejercicios y hacer demostraciones.	Identifica funciones diferenciables en una superficie.
	SESIÓN 2: Superficies regulares			
	SESIÓN 3: Primera práctica calificada			
5	SESIÓN 1: El plano tangente	Deduce correctamente como obtener el plano tangente y sus vectores generadores.	Se interesa por analizar las propiedades de una superficie utilizando planos tangentes.	Utiliza de manera adecuada las derivadas parciales de una parametrización.
	SESIÓN 2: Diferencial de una función diferenciable			

	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
6	SESIÓN 1: Primera forma fundamental Áreas	Aplica correctamente el producto interno para obtener la primera forma fundamental.	Se interesa por hallar los coeficientes de la primera forma fundamental.	Utiliza de manera adecuada las propiedades de producto interno.
	SESIÓN 2: Orientación de superficies			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
7	SESIÓN 1: Caracterización de superficies compactas orientadas	Deduce si una superficie es orientada o no. Calcula el área de regiones en superficies.	Se interesa por hallar el área de regiones en superficies.	Utiliza de manera adecuada lo aprendido para calcular áreas.
	SESIÓN 2: Definición geométrica de área			
	SESIÓN 3: Práctica Dirigida			
8	EXAMEN FINAL			

Segunda unidad : Aplicación de Gauss

Duración : 2 semanas

Fecha de inicio : 30.05.2022

Fecha de término : 10.06.2022

Capacidad de la unidad:

C.1: Enseñanza y aprendizaje

1. Reconoce propiedades y características de la aplicación de Gauss.
2. Maneja propiedades y criterios acerca de la aplicación de Gauss.

C.2: Investigación formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
2. Presenta un informe sobre la aplicación de Gauss y sus consecuencias.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SE M	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES
9	SESIÓN 1: La aplicación de Gauss La aplicación de Gauss en coordenadas locales	Identifica la aplicación de Gauss de cada superficie.	Compara diversos resultados de la aplicación de Gauss.	Reconoce las diversas formas de la aplicación de Gauss.
	SESIÓN 2: Segunda forma fundamental			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
10	SESIÓN 1: Campos vectoriales Superficies mínimas	Trabaja con campos vectoriales. Identifica las superficies mínimas. Reconoce las superficies regladas	Valora los resultados obtenidos.	Reconoce las superficies mínimas y regladas.
	SESIÓN 2: Superficies regladas			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			

Tercera unidad : **Geometría intrínseca de superficies.**
Duración : 7 semanas
Fecha de inicio : 13.06.2022
Fecha de término : 29.07.2022

Capacidad de la unidad:

C.1: Enseñanza y aprendizaje

1. Reconoce propiedades y características de las superficies independiente del espacio ambiente.
2. Maneja conceptos, definiciones y propiedades acerca de la geometría intrínseca de superficies.

C.2: Investigación formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
2. Presenta un resumen sobre los temas y ejercicios visto en clase.

Programación de contenidos

SE M	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES
11	SESIÓN 1: Isometrías y aplicaciones conformes	Identifica isometrías y aplicaciones conformes en superficies.	Valora los resultados obtenidos.	Analiza los resultados de isometrías y aplicaciones conformes.
	SESIÓN 2: Problemas sobre isometrías y aplicaciones conformes			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
12	SESIÓN 1: El teorema de Gauss Ecuaciones de compatibilidad	Compara los resultados obtenidos con las ecuaciones diferenciales parciales.	Se interesa por identificar los parámetros que intervienen en las ecuaciones de compatibilidad.	Analiza los nuevos símbolos que aparecen en las ecuaciones de compatibilidad.
	SESIÓN 2: El teorema de Bonnet			
	SESIÓN 3: Segunda práctica calificada			
13	SESIÓN 2: Transporte paralelo	Identifica y reconoce geodésicas en una superficie.	Se interesa por identificar las geodésicas en una superficie dada.	Analiza el transporte paralelo y las geodésicas.
	SESIÓN 3: Geodésicas			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
14	SESIÓN 1: El teorema de Gauss-Bonnet	Demuestra el teorema de Gauss-Bonnet y sus aplicaciones.	Se interesa por los resultados obtenidos con la geometría elemental.	Analiza las consecuencias del teorema de Gauss-Bonnet.
	SESIÓN 2: Aplicaciones del teorema de Gauss-Bonnet			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida			
15	SESIÓN 1: La aplicación exponencial	Identifica la aplicación exponencial y las coordenadas polares geodésicas en superficies.	Se interesa por identificar propiedades, resolver ejercicios y hacer demostraciones.	Análisis y aplicación de coordenadas polares geodésicas.
	SESIÓN 2: Geodésicas en coordenadas polares.			
	SESIÓN 3: Práctica dirigida.			

16	EXAMEN FINAL
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se emplean las siguientes estrategias metodológicas.

a) Análisis de lectura:

Este procedimiento se realiza mediante:

- Temas seleccionados, buscando información bibliográfica.
- Información obtenida de internet.

b) Dinámica grupal:

Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro a cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.

c) Practicas individuales

Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo con su capacidad y habilidad para abordar problemas, tanto analíticos como prácticos.

d) Evaluación y análisis de resultados:

Esta técnica permitirá el rendimiento en las pruebas de ensayo y las pruebas objetivas, así como el desempeño en la exposición oral.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearán serán los siguientes:

a) Materiales educativos interactivos:

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas; para obtener información sobre temas específicos, planteados; además se entregará separatas de problemas y ejercicios.

b) Materiales educativos para la exposición:

Se contará con pizarra, mota, tiza y plumones si se cuenta con pizarras acrílicas.

VII. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación comprende los siguientes criterios:

- Evaluación de conocimiento 70% (examen parcial, examen final y prácticas calificadas).
- Evaluación actitudinal 10%.
- Evaluación de investigación formativa 15% (comprendida en el producto acreditable).
- Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%.

El promedio final para el logro del aprendizaje consiste en la formula siguiente:

$$PF = (0.7) PC + (0.1) PA + (0.15) IF + (0.05) RS$$

Dónde:

PC : Promedio de evaluación de conocimiento.

PA : Promedio de evaluación actitudinal.

IF : Nota de investigación formativa.

RS : Nota de responsabilidad social.

El alumno tendrá derecho a un examen sustitutorio, el mismo que sustituirá al examen parcial o examen final.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 Bibliográficas

- [1] Do Carmo, Manfredo P. Differential geometry of curves and surfaces. Second edition. Dover publications. New York. 2016.
- [2] Kreyszig, Erwin. Differential geometry. Dover publications. New York. 1991.
- [3] O'Neill, Barrett. Elementary differential geometry. Second edition. Elsevier. USA. 2016.
- [4] Spivak, Michael. A comprehensive introduction to differential geometry volume I – IV. Third edition. Publish or perish. Houston. 1999.
- [5] Ventura Araújo, Paulo. Geometria diferencial. Sociedade brasileira de matemática. Rio de Janeiro. 1998.

8.2 Cibernéticas.

- [1]. Carlos Ivorra Castillo, Geometría Diferencial
<https://www.uv.es/ivorra/Libros/Geodif.pdf>
- [2]. Javier Lafuente López; Cuarenta y cinco sesiones de Geometría Diferencial
<http://www.mat.ucm.es/~jlafuent/own/Manuales/Curvas%20y%20Superficies/gd.pdf>