|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA ENTIDAD:** |  | Campus Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |  | Licenciatura en Matemáticas |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |  | Geometría Diferencial |  | **CLAVE:** |  | NELI06116 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FECHA DE APROBACIÓN:** |  |  |  | **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** |  |  |  | **ELABORÓ:**  |  | Luis Hernández Lamoneda |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HORAS DE TRABAJO****DEL ESTUDIANTE CON EL PROFR.:** |  | 72 |  | **HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE:** |  | 78 |  | **CRÉDITOS:** |  | 6 |
| **HORAS SEMANA/SEMESTRE** |  | **4** |  | **HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE:** |  | 150 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRERREQUISITOS NORMATIVOS:** |  | Ninguno |  | **PRERREQUISITOS RECOMENDABLES:** |  | Ninguno |

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **CARACTERIZACIÓN DE LA** UNIDAD DE APRENDIZAJE |

 |
| **POR EL TIPO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **DISCIPLINARIA** | X | **FORMATIVA** |  | **METODOLÓGICA** |  |  |
| **POR SU UBICACIÓN EN LAS ÁREAS DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR:** | ÁREA GENERAL |  | **ÁREA BÁSICA COMÚN** |  | **ÁREA DISCIPLINAR** | **X** | **ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN** |  | **ÁREA COMPLEMENTARIA** |  |
| ÁREA NUCLEAR |  | **ÁREA DE INVESTIGACIÓN** |  | **ÁREA PROFESIONAL** |  |  |  |  |  |
| **POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL****CONOCIMIENTO:** | **CURSO** | X | **TALLER** |  | **LABORATORIO** |  | **SEMINARIO** |  |
| **POR EL CARÁCTER DE LA UDA:** | **OBLIGATORIA** | X | **RECURSA-BLE** |  | **OPTATIVA** |  | **SELECTIVA** |  | **ACREDITABLE** |  |

|  |
| --- |
| **PERFIL DEL DOCENTE:** |
| Para la impartición de esta unidad de aprendizaje se sugiere la participación de un doctor en Matemáticas, Ciencias de la Computación o áreas afines. |
| **CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE AL PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |
| La Unidad de Aprendizaje incide de manera directa en la formación de las competencias genéricas institucionales siguientes:CG1. Planifica su proyecto educativo y de vida de manera autónoma bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad social y justicia para contribuir como agente de cambio al desarrollo de su entorno.CG2. Se comunica de manera oral y escrita en español y en una lengua extranjera para ampliar sus redes académicas, sociales y profesionales que le permitan adquirir una perspectiva internacional.CG3. Maneja ética y responsablemente las tecnologías de la información para agilizar sus procesos académicos y profesionales de intercomunicación. Contribuye a las competencias específicas siguientes: CE2. Analiza, construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones para la resolución de problemas.CE3. Domina los conceptos elementales de la matemática clásica y su evolución histórica como parte fundamental de su desarrollo profesional. CE4. Conoce y aplica los conceptos elementales de la matemática moderna en diversas áreas del conocimiento CE6. Desarrolla disciplina de trabajo y capacidad de colaboración dentro de las matemáticas, así como con profesionales de otras áreas CE7. Selecciona y conoce la herramienta matemática y/o computacional para resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento.CE8. Explora temas avanzados de la matemática bajo la orientación de especialistas abriendo la opción de continuar con estudios de posgrado. |
| **CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:** |
| La importancia de esta Unidad de Aprendizaje reside en que permite al estudiante profundizar en temas avanzados de Geometría Diferencial para aplicarlos en la resolución de problemas de distintas áreas de las matemáticas. Esta Unidad de Aprendizaje forma parte del área disciplinar porque aporta elementos importantes para el ejercicio de la profesión.Al ser Unidades de Aprendizaje optativas, con ayuda del tutor, el alumno puede elegir el momento apropiado para cursarlas. Se relaciona con las materias del grupo de Geometría.. |
| **COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| Explora temas avanzados de Geometría bajo la orientación de especialistas, para profundizar sus conocimientos en el área. |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| 1. Curvas parametrizadas en Rn.
2. Curvas regulares y parametrización por longitud de arco. Teorema de reparametrización por longitud de arco. Corolario: no existen invariantes locales de curvas.
3. Marco móvil y marco de Frenet. Teorema de existencia de marco de Frenet.
4. Curvas planas.
	1. Curvatura.
	2. Ecuaciones de Frenet.
	3. Movimientos rígidos del plano. Teorema (fundamental) de curvas planas.
	4. Curvatura como la derivada del ángulo de posición. Índice de rotación y el Umlaufsatz (opcional su demostración más general).
	5. Círculo osculador, evolutas e involutas.
	6. Otros teoremas sobre curvas planas (opcionales): Teorema de los 4 vértices (y sus generalizaciones), desigualdad isoperimétrica, el teorema de Tait-Kneser (y la foliación no diferenciable por círculos osculadores)
5. Curvas en R3.
	1. Curvatura, torsión, las ecuaciones de Frenet para una cuerva en el espacio.
	2. Teorema (fundamental) de curvas en el espacio.
	3. Planos osculador, normal, rectificador. Representacion local (fórmula de Taylor) de una curva en el espacio.
6. Superficies en R3.
	1. Definición local y global. Cartas coordenadas.
	2. Ejemplos. Superficies de nivel de un valor regular. Superficies de revolución. Gráficas.
	3. El plano tangente a una superficie. Aplicaciones entre superficies. Difeomorfismos.
7. Métrica. Primera forma fundamental (la métrica inducida). Ejemplos.
8. Orientabilidad y la aplicación de Gauss.
9. La segunda forma fundamental.
10. Curvatura normal de una curva y el teorema de Meusnier.
11. El operador de forma. La curvatura gaussiana y la curvatura media. Puntos umbílicos.
12. Cálculo de las curvaturas en coordenadas locales. Ejemplos.
13. La curvatura gaussiana como límite de la razón de áreas de la aplicación de Gauss.
14. Geometría intrínseca de superficies.
	1. Isometrías. Ejemplos.
	2. Aplicaciones conformes y existencia de coordenadas isotermas (opcional).
	3. Símbolos de Christofel.
	4. Teorema egregio de Gauss y fórmula de Gauss para la curvatura gaussiana.
	5. La curvatura gaussiana como invariante bajo isometría. Mapas de la Tierra (opcional): proyección de Mercator (es conforme), mapas que preservan área, etc.
	6. Ecuaciones de Gauss y Codazzi y el teorema fundamental (de Bonnet) para superficies.
	7. Campos vectoriales a lo largo de una curva. Transporte paralelo. Ejemplos.
	8. Geodésicas. Existencia y unicidad. Primeros ejemplos.
	9. Geodésicas de una superficie de revolución. Criterio de Clairaut.
	10. Curvatura geodésica.
15. Superficies mínimas (opcional): ecuación en coordenadas isotermas. Ejemplos.
16. Parametrización de Enneper-Weierstrass de un asuperficie mínima, vía funciones holomorfas y meromorfas.
17. Superficies regladas (opcional).
18. Teorema de Gauss-Bonnet.
	1. Enunciado de la versión local.
	2. Triangulación de una superficie y enunciado de Gauss-Bonnet global.
	3. Aplicaciones.
	4. Demostración (opcional).
	5. Teorema de Cohn-Vossen para superficies no compactas (opcional).
19. Teoremas de Fenchel y Fary-Milnor (opcional).
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS:** |  |
| 1. Aprendizaje basado en exposición.
2. Aprendizaje basado en problemas.
3. Discusión grupal.
4. Investigación documental y en línea.
5. Otras sugeridas por el Profesor
 | 1. Pizarrón y gis.
2. Proyector y equipo de audio.
3. Computadora con acceso a internet.
4. Otros sugeridos por el Profesor
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PRODUCTOS O EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE:** | **SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Sugerido)** |  |
| 1. Tareas.
2. Exámenes.
3. Proyectos.
 | 1. Exámenes
2. Tareas
3. Proyectos

TOTAL 100% |

|  |
| --- |
| **FUENTES DE INFORMACIÓN** |
| **BIBLIOGRÁFICAS\*:** | **OTRAS:** |
| 1. Do Carmo, Differential geometry of curves and surfaces.
2. A. Gray E. Abbena y S. Salamon, Modern Differencial Geometry of curves and surfaces with mathematica. 3ed.
3. Kilingenberg, A course in differential geometry.
4. Spivak, A comprehensive introduction to differential geometry, vol 2.
 |  |

\*Citar con formato APA