Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Departamento de Matemática

Plano de ensino

Semestre 2022-2

I. Identificação da disciplina

Código	*Nome da disciplina*	*Horas-aula semanais*		*Horas-aula semestrais*
MTM3481	Geometria Diferencial	*Teóricas:* 6	*Práticas:* 0	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Ivan Pontual Costa e Silva (pontual.ivan@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

MTM3403 – Cálculo III

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Bacharelado.

V. Ementa

Curvas em $\mathbb{R}^3$. Curvas em $\mathbb{R}^n$. Curvas planas. Teoria Global. Superfícies em $\mathbb{R}^3$. Aplicação de Gauss (Segunda Forma Fundamental). Geometria Esférica. Geometria Hiperbólica.

VI. Objetivos

Concluindo o programa de MTM3481 – Geometria Diferencial, o aluno deverá ser capaz de:

- Introduzir técnicas diferenciais para o estudo de curvas e superfícies.
- Introduzir uma estrutura (métrica) Riemanniana sobre a superfície através de um mergulho em $\mathbb{R}^3$.
- Estudar objetos intrínsecos (ex. curvatura, torção) definidos pela métrica.
- Estudar exemplos de geometrias não euclidianas.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Curvas
1.1 Curvas em $\mathbb{R}^2$ e $\mathbb{R}^3$.
1.2 Curvas parametrizadas. Curvas regulares.
1.3 Comprimento de arco.
1.4 Curvatura e torção.
1.5 Curvas em $\mathbb{R}^n$.
1.6 Referencial de Frenet, Equações de Frenet.
1.7 Teoria local de curvas parametrizadas pelo comprimento de arco.
1.8 Teoria global de curvas planas.

Unidade 2. Superfícies regulares em $\mathbb{R}^3$.
2.1 Superfícies regulares. Imagem inversa de valores regulares.
2.2 Funções diferenciáveis sobre superfícies.
2.3 Plano tangente.
2.4 Aplicações diferenciáveis entre superfícies e a derivada de uma aplicação.
2.5 Primeira Forma Fundamental (métrica induzida). Área.
2.6 Orientação de superfícies, superfícies não orientáveis.
2.7 Campos vetoriais sobre superfícies.

Unidade 3. Aplicação Normal de Gauss.
3.1 Segunda Forma Fundamental.
3.2 Curvatura média, curvatura Gaussiana.
3.3 Derivada covariante.
3.4 Símbolos de Christoffel.
3.5 Teorema Egregium de Gauss e equações de Mainardi-Codazzi.
3.6 Transporte paralelo.

VII. Conteúdo programático (continuação)

3.7 Geodésicas.

Unidade 4. Teorema de Gauss-Bonnet.

Unidade 5. Exemplos de Geometria
5.1 Geometria Esférica.
5.1.1 Geodésicas de $\mathbb{S}^2$.
5.1.2 Isometrias de $\mathbb{S}^2$.
5.1.3 Teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo geodésico.
5.2 Geometria Hiperbólica.
5.2.1 Modelo do semiplano superior $\mathbb{H}^2$.
5.2.2 Geodésicas de $\mathbb{H}^2$.
5.2.3 Isometrias de $\mathbb{H}^2$.
5.2.4 Teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo geodésico.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

A disciplina será, salvo imprevistos relacionados à pandemia de Covid-19, integralmente presencial, com aulas dialogadas em quadro de giz. Listas de exercícios e/ou material complementar serão disponibilizados na plataforma Moodle.

IX. Metodologia de avaliação

Os alunos serão avaliados mediante três provas, e pelas listas de exercícios. A nota final será obtida pela média aritmética das notas obtidas nas três provas, e o(a) aluno(a) que entregar TODAS as listas terá direito a um ponto acrescido na média assim calculada. Não será concedida pontuação parcial se alguma das listas não for entregue. Será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

X. Avaliação final

Conforme o parágrafo 2º do artigo 70, o aluno com frequência suficiente (FS) e média M entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma avaliação final.
De acordo com o parágrafo 3º do artigo 71, a nota final será calculada através da média aritmética entre M e a nota obtida na avaliação final. O aluno estará aprovado se obtiver nota final maior ou igual a 6,0 (seis vírgula zero).

XI. Cronograma teórico

O conteúdo será ministrado como segue:
Semanas 1, 2: Unidade 1
Semanas 3 a 8: Unidade 2
Semanas 9 a 13: Unidade 3
Semanas 14 e 15: Unidade 4
Semanas 16 a 18: Unidade 5

XII. Cronograma prático

Não se aplica.

XIII. Bibliografia básica

1. DO CARMO, M. P. : "Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies". SBM Textos Universitários, 4a Ed, 2010.
2. TENENBLAT, K. : "Introdução à Geometria Diferencial". Ed. Blucher, 2a Ed, 2008.
3. ARAÚJO, P.V. : "Geometria Diferencial". SBM Coleção Matemática universitária, IMPA 2012.
4. O'NEILL, B. : "Elementary Differential Geometry". Elsevier, 2a Ed, 2006.
5. BÄR, C. : "Elementary Differential Geometry". Cambridge University Press, 2010.
6. Notas de Aula "Geometria Diferencial", Professor Rodney Josué Biezuner (UFMG), disponíveis em `http://150.164.25.15/~rodney/notas_de_aula/geometria_diferencial.pdf`
7. Notas de Aula "Introduction to Differential Geometry", Professor Gregory Galloway (University of Miami), disponíveis em `https://www.math.miami.edu/~galloway/IntroDGnotes.pdf`

XIV. Bibliografia complementar

1. KLINGENBERG, W. : "A Course in Differential Geometry". Springer, 1978.
2. RATCLIFFE, J.G. : " Foundations of Hyperbolic Manifolds". Springer, 2006. Disponível em: `http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-47322-2`

XIV. Bibliografia complementar (continuação)

3. SCHLICHTKRULL, H. : "Curves and Surfaces". Kopenhagen, 2013. Disponível em: `http://www.math.ku.dk/noter/filer/geom1-2013.pdf`.
4. SPIVAK, M. : "A Comprehensive Introduction to Differential Geometry", vol. III, Publish or Perish, 2a Ed, 1979.
5. SHIFRIN, T. : "Differential Geometry: A First Course in Curves and Surfaces". University of Georgia, 2012.

Florianópolis, 1 de agosto de 2022.

ICP-Edu

Documento assinado digitalmente
Ivan Pontual Costa e Silva
Data: 01/08/2022 14:14:48-0300
CPF: 754.450.424-72
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Professor Ivan Pontual Costa e Silva
Coordenador da disciplina