



## PLANO DE ENSINO 2019/2

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Professor: Nelson Luiz Reyes Marques

Unidade: Campus Pelotas - Visconde da Graça

Disciplina: Mecânica Analítica - CAVG\_Diren. 442

Carga horária: 60 horas

Período/semestre: Optativa

Pré-requisitos: Mecânica Clássica II

### 2. EMENTA

Estudos sobre o cálculo variacional e princípios variacionais, bem como suas relações como o princípio de mínima ação e equação de Lagrange. Aplicação do formalismo Lagrangiano na resolução de problemas clássicos (forças centrais entre dois corpos, osciladores, mecânica do corpo rígido). Estabelecimento de relações entre o formalismo Lagrangiano e a mecânica relativística. Compreensão do formalismo Hamiltoniano e sua relação com teoria clássica de campos. Desenvolvimento de metodologias relacionadas ao ensino dos conceitos trabalhados na disciplina, no âmbito da Educação Básica.

### 3. OBJETIVOS:

#### Gerais:

- Apresentar aos estudantes uma formulação alternativa em relação à mecânica newtoniana, para a descrição do movimento dos corpos.
- Familiarizar os estudantes com os conceitos da Mecânica Analítica, sob o ponto de vista teórico e prático, desenvolvendo o raciocínio dos alunos como requisito fundamental na compreensão e resolução de problemas.
- Possibilitar o raciocínio crítico acerca dos métodos matemáticos que são empregados no instrumental matemático da Mecânica Analítica.

#### Específicos:

- Transmitir aos estudantes conhecimentos específicos de Mecânica Analítica indispensável para o desenvolvimento e resolução de problemas teóricos e aplicados, utilizando as Equações de Lagrange e de Hamilton em diversos problemas físicos.
- Dar subsídios para o desenvolvimento de tópicos avançados em Mecânica Quântica, Mecânica Estatística e Física Nuclear.

### 4. CONTEÚDOS:

UNIDADE I – Mecânica Newtoniana e Dinâmica Lagrangiana

1.1. Princípios da Mecânica Newtoniana;

1.2. Sistemas Conservativos e Não-Conservativos;

1.3. Vínculos;

- 1.4. Coordenadas Generalizadas;
- 1.5. Princípio de D'Alembert;
- 1.6. Forças Generalizadas;
- 1.7. Princípio de mínima ação e equação de Lagrange;
- 1.8. Aplicação do formalismo Lagrangiano na resolução de problemas clássicos.

#### UNIDADE II - Dinâmica Hamiltoniana

- 2.1. Princípio de Hamilton;
- 2.2. Momentos generalizados (canônicos);
- 2.3. Equações de movimento de Lagrange;
- 2.3. Equações canônicas de Hamiltoniano;
- 2.4. Transformações Canônicas.

### 5. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES:

<b>Aula</b>	<b>Conteúdo/Atividade</b>
Semana 1	Apresentação da disciplina e revisão de pré-requisitos
Semana 2	Mecânica de Newton
Semana 3	Mecânica de Newton
Semana 4	Mecânica de Newton
Semana 5	Cálculo variacional e princípios variacionais
Semana 6	Cálculo variacional e princípios variacionais
Semana 7	Princípio de mínima ação e equação de Lagrange
Semana 8	Princípio de mínima ação e equação de Lagrange
Semana 9	Aplicação do formalismo Lagrangeano na resolução de problemas clássicos
Semana 10	Aplicação do formalismo Lagrangeano na resolução de problemas clássicos
Semana 11	Aplicação do formalismo Lagrangeano na resolução de problemas clássicos
Semana 12	Aplicação do formalismo Lagrangeano na resolução de problemas clássicos
Semana 13	Aplicação do formalismo Lagrangeano na resolução de problemas clássicos
Semana 14	Formalismo Hamiltoniano
Semana 15	Formalismo Hamiltoniano
Semana 16	Formalismo Hamiltoniano
Semana 17	Transformações Canônicas
Semana 18	Transformações Canônicas
Semana 19	Transformações Canônicas
Semana 20	Transformações Canônicas

### 6. METODOLOGIA:

O programa será desenvolvido por meio de aulas expositivas, aulas dedicadas à resolução de exercícios e questões.

## 7. AVALIAÇÃO:

A avaliação da disciplina será na forma de 2 provas, listas de problemas e participação em aula. A nota final será calculada da seguinte forma:

Provas	50 %
Listas de Exercícios	40 %
Participação em aula	10 %

## 8. BIBLIOGRAFIA:

### Bibliografia básica

LEMOS, N. A. Mecânica Analítica, Ed. Livraria da Física, 2004.

TAYLOR, John. Mecânica Clássica. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MARION, J. B.; THORNTON, S. T. Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

### Bibliografia complementar

ALONSO, M.; FINN. E. Física – v.1. S. Paulo: Editora Edgard Blücher, 1972.

BARCELOS NETO, João. Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

LANDAU, I. LIFSHITZ, E. Mecânica. São Paulo: Hemus, 2004.

RAYMOND, A Serway e John W Jewett, Jr. Princípios da Física – Volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SHAPIRO, Ilya.; Peixoto, Guilherme. Introdução à Mecânica Clássica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. GOLDSTEINS, H. Classical Mechanics. Addison-Wesley, 1981.

SPIEGEL, M. R. Mecânica Racional. MCGRAW-HILL, 1967.

Pelotas, 31 de julho de 2019.



Nelson Luiz Reyes Marques