



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Instituto de Física e Matemática  
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática

## PROGRAMA ANALÍTICO E EMENTA DE DISCIPLINA DA PÓS-GRADUAÇÃO

### IDENTIFICAÇÃO (campos obrigatórios)

Disciplina: Sistemas de Controle

Código da Disciplina: 11100156

Departamento: Matemática e Estatística

Sigla da Unidade: IFM

Professor Responsável: Alexandre Molter

Matrícula SIAPE: 1716756

Modalidade:  Presencial  Semi Presencial  À Distância

Este componente curricular utiliza animais vertebrados vivos?  Sim \*  Não

\* De acordo com a [Lei N° 11.794/08](#), a [Resolução Normativa N° 53](#), de 19 de maio de 2021, do Concea, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA e a existência da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA-UFPel, informamos que é necessário preencher o Formulário Unificado para solicitação/autorização do uso de animais.

Informações detalhadas em: <https://wp.ufpel.edu.br/ceua/como-submeter-um-projeto/>

### OUTROS PROFESSORES ENVOLVIDOS

NOME	SIAPE
Leslie Darien Perez Fernandez	2010665

### CARGA HORÁRIA (campos obrigatórios)

Teórica: 72

Exercício: 0

Prática: 0

Número de créditos total: 04

Exigência de horário na oferta:  Sim  Não

## TIPO DE AVALIAÇÃO

A, B, C (padrão Pós-Graduação)	X
Frequente / Infrequente	
Satisfatório / Não Satisfatório	

## PRÉ-REQUISITOS

(se houver)

--

## EMENTA

Representação de sistemas de controle e das equações de estado. Programação Dinâmica Discreta, Programação Dinâmica Contínua, Controle Ótimo, Problema Linear-Quadrático, Princípio do Máximo. Controlabilidade e observabilidade. Alocação de pólos. Estabilidade de sistemas contínuos e discretos. Método de Lyapunov. Controle não linear. Modelagem e Controle em Sistemas.

CURSOS PARA OS QUAIS É MINISTRADA	Código do curso no Cobalto	Nível <sup>2</sup>	Legenda <sup>1</sup>
PPG Modelagem Matemática	7063	M	O.P.
PPG Modelagem Matemática	9126	D	O.P.

1 - (O.A.) = Obrigatória (O.P.) = Optativa

2 - E = Especialização M = Mestrado D = Doutorado

## Programa Analítico

Unidades e Assuntos	Nº de Horas Aulas
<b>I. Representação de sistemas de controle e das equações de estado.</b> 1. Variáveis de Estados de Sistemas Dinâmicos. 2. Equação Diferencial de Estado. 3. Exemplo de Projetos.	10
<b>II. Programação Dinâmica.</b> 1. Programação Dinâmica Discreta. 2. Problema do Caminho Simples. 3. Problema Linear-Quadrático Discreto. 4. Programação Dinâmica Contínua. 5. Função Valor Ótimo. 6. Problema de Controle Linear-Quadrático.	12
<b>III. Controlabilidade e observabilidade.</b> 1. Observabilidade. 2. Subespaço não Observável.	10

<p>3. Reconstrução de Estados.          4. Controlabilidade.          5. Controlabilidade e Estratégias Ótimas.</p> <p><b>IV. Estabilidade de sistemas contínuos e discretos.</b></p> <p>1. Conceito e Exemplos de Estabilidade.          2. Estabilidade de Sistemas Lineares Contínuos.          3. Método de Lyapunov.          4. Estabilidade de Sistemas Lineares Discretos.          5. Alocação de Pólos.</p> <p><b>V. Controle Ótimo.</b></p> <p>1. Controle Linear-Quadrático.          2. Controle Ótimo e Convexidade.</p> <p><b>VI. Princípio do Máximo.</b></p> <p>1. Problemas com Horizonte Finito.          2. Problemas com Horizonte Infinito.</p> <p><b>VII. Introdução às técnicas de controle não linear e aplicações</b></p>	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
---	---

<b>Referências Bibliográficas</b>	
<b>Referências</b>	<b>Nº de Ordem</b>
<p>1. Bertsekas, D. P.; Dynamic Programming and Optimal Control. Vol. 1, 4th ed. Athena Scientific, 2017.</p> <p>2. Leitmann, G., The Calculus of Variations and Optimal Control: An Introduction, Plenum Press, London, 1981.</p> <p>3. Isidori, A., Nonlinear Control Systems: An Introduction. 2<sup>a</sup> ed., Springer Verlag, Berlin, 1989.</p> <p>4. Baumeister, J. Leitão, A. Introdução à Teoria de Controle e Programação Dinâmica, 1<sup>a</sup> ed., IMPA, 2014.</p> <p>5. Naidu, D. S. Optimal Control Systems, CRC Press, 2002.</p> <p>6. Kirk, D. E. Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Publications, 2004.</p> <p>7. Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno, 5<sup>a</sup> ed., Pearson , 2010.</p> <p>8. Artigos científicos de revistas nacionais e internacionais relacionados com a disciplina e atuais.</p>	

**IMPORTANTE:** Além do correto preenchimento do Programa Analítico, é obrigatório anexar a Ata do Departamento e a Ata do Colegiado, bem como o memorando explicando a solicitação desejada. Caso contrário, não será possível realizar o cadastro.