

---

## PROGRAMA DE VERÃO 2022 - 709

### ESCOLA DE MATEMÁTICA APLICADA FGV EMap

**DISCIPLINA:** Kalman and Particle Filters: Fundamentals, Algorithms and Applications

**PROFESSORES:** Julio Cesar Sampaio Dutra e Wellington Betencurte da Silva - UFES

**CARGA HORÁRIA:** 12h

**PERÍODO:** 15/02 a 18/02/22 (ter, qua, qui, sex)

**HORÁRIO:** 09h às 12h

**PRÉ-REQUISITO:** Métodos Numéricos

## PLANO DE ENSINO

### 1. Ementa

In many engineering problems, it is paramount to monitor the system to meet operational objectives, as safety margins and quality parameters. However, direct system observation is a complex task. In this regard, state estimation problems solved through Kalman or Particle Filters are of great interest. The Kalman Filter is a recursive estimator used for the estimation of linear-Gaussian dynamic systems. In this seminar, the method and its recursive equations will be demonstrated. Extensions of the classic approach will be presented, such as the Steady State Kalman Filter, as well as the Extended and Unscented Kalman filter for nonlinear applications. In the Particle Filter method, the posterior density is represented in terms of random samples and associated weights. In the mini-course, background and basic aspects of Particle Filters will be presented, in special the algorithms SIS, SIR and ASIR, with the application to engineering problems.

### 2. Procedimentos de avaliação

Não será aplicado avaliação durante o curso.

### 3. Bibliografia Obrigatória

- RISTIC, B., ARULAMPALAM, S., GORDON, N., 2004, Beyond the Kalman Filter, Artech House, Boston
- ARULAMPALAM, M. S., MASKELL, S., GORDON, N. AND CLAPP, T. "A tutorial on particle filters for online nonlinear/non-Gaussian Bayesian tracking," IEEE Trans. Signal Processing, vol. 50, no. 2, pp. 174–188, Feb. 2002.
- ORLANDE, H. R. B. ;
- COLACO, M. J. ; DULIKRAVICH, G. S ; VIANNA, F. L. V. ; SILVA, W. B.; FONSECA, H. M.; FUDYM, O. . State Estimation Problems in Heat Transfer. International Journal for Uncertainty Quantification, 2012.

### 4. Mini Currículo

Júlio Cesar Sampaio Dutra - possui graduação em Engenharia Química pela UFRRJ (2006) e doutoramento direto em Engenharia Química pela COPPE/UFRRJ (2012), com período de pesquisa na Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) na Noruega. Desde 2013, é professor da UFES, campus de Alegre, com atividades nos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Engenharia Química. Seus principais interesses de pesquisa são temas ligados à Modelagem matemática; Modelagem baseada em dados; Simulação de processos; Monitoramento e Estimação de parâmetros; e Controle de Processos.

Wellington Betencurte da Silva - possui graduação em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (2006), mestrado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Militar de Engenharia (2008) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2012). Atualmente é professor adjunto a da Universidade Federal do Espírito

---

Santo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Problemas Inversos, Filtros Bayesianos, Problemas de Estimativa de Estado e Parâmetros e Transferência de Calor.