

**"Instrumentação em Física de Partículas e Radiações"**

<b>Horas Semanais</b>						
<b>Teóricas</b>	<b>Práticas</b>	<b>Laboratório</b>	<b>Orientação</b>	<b>Distância</b>	<b>Estudo em Casa</b>	<b>Sala de Aula</b>
2	0	2	0	0	0	4
<b>Nº semanas</b>	<b>Carga horária total</b>		<b>Créditos</b>	<b>Exame</b>	<b>Frequência</b>	<b>Aprovação</b>
15	60		4	S	75%	S

**Ementa:**

Propriedades gerais dos detectores de partículas. Detecção de raios cósmicos utilizando a radiação Chernkov na água (*Water Cherenkov Tank*). Princípios dos detectores de cintilação. Tubos fotomultiplicadores. Sistemas de aquisição de dados e eletônica associada. Teléscopio de múons. Distribuição angular de múons da radiação cósmica. Estatística e tratamento de dados experimentais. Caracterização de *silicon photo-devices* para aplicações em experimentos de neutrinos e matéria escura.

**Objetivos:**

Apresentar ao aluno técnicas experimentais de detecção de partículas elementares utilizadas em modernos experimentos da física de raios cósmicos de altas energias, neutrinos e matéria escura. O aluno

realizará experimentos com tomadas de dados utilizando um tanque Cherenkov de 12000 litros de água, diversos detectores construídos com cintiladores plásticos e dispositivos fotosensíveis de silício.

**Programa:**

1. Osciloscópio e Impulsador : Operações avançadas. Aquisição de dados automática.
2. Use of modular electronic based on the NIM and CAMAC standards. Use of passive and active (programmable) modules. ADC, FADC, TDC, gate generators, scalers. Combining modules (Uso de Eletrônica Modular: Uso de módulos passivos e ativos (programáveis), padrões de barramentos, ADC, FADC, TDC, Geradores de “gate”, contadores. Combinação entre os.)
3. Detectors – Operating principles: scintillators, gaseous, solid state (Detectores – Princípios de Operação: cintiladores, Cerenkov, estado sólido.)
4. How to build a DAQ (Data Acquisition) system for particles detectors with a particular trigger condition (módulos de forma a montar sistemas de aquisição de sinais detectores de partículas em condições específicas de disparo).
5. Data analysis with the ROOT package. (Atividade análise dados-experimental: pacote ROOT-CERN para análise de dados)
6. Principles of statistics for data analysis in experimental physics.
7. Experimental activities (Atividades experimentais):

**Cerenkov Tank:** Muon detection by means of Cerenkov radiation in water. (detecção de múons da radiação cósmica utilizando o efeito Cherenkov produzido na água)

**Muon telescope:** Angular dependence of muon flux in cosmic radiation with plastic scintillators (Dependência angular do fluxo de múons da radiação cósmica)

**Silicon photo-devices:** Test and characterization of silicon photo-devices for applications in neutrino physics and Dark Matter direct detection.

***Bibliografia:***

- Syed N. Ahmed, Physics and Engineering of Radiation Detection, Academic Press, 2007.
  - Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Second Edition, John Wiley & Sons, 1979.
  - Willian R. Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, Spring-Verlag, 1987.
  - Richard Clinton Fernow, Introduction to experimental particle physics, Cambridge University Press, 1986.
- Leonty I. Miroshnichenko, Solar Cosmic Rays, Astrophysics and Space Science Library, Kluwer Academic Publishers, 2001.

**Observações:**

A disciplina terá aproximadamente 50% de aulas teóricas e 50% de aulas experimentais e práticas.