

Universidad Nacional de La Plata

Facultad de Ciencias Exactas

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN FÍSICA EXPERIMENTAL

Profesor Responsable: Dra. María Teresa Dova
Contacto: dova@fisica.unlp.edu.ar

Duración: 60 Hs.
Modalidad: Teórico - Práctico
Tipo de Evaluación: Examen Final

Requisitos: Licenciados en Física

Fecha de Dictado: 1er. Semestre 2009
Inscripción: desde el 1 de Abril hasta el 15 de Abril
Cupo de Alumnos: sin cupo

BREVE RESUMEN DE LOS OBJETIVOS Y CONTENIDOS:

El curso es para alumnos graduados y presentará la teoría de probabilidad y estadística en física experimental, con especial énfasis en física de partículas elementales. Uno de los objetivos de este curso consiste en proporcionar desde un punto de vista teórico el entendimiento de los principios y de las hipótesis específicas involucradas en los métodos aplicados cotidianamente, así como comprender el alcance de la aplicabilidad y las limitaciones implícitas. Algunos de los temas del curso son: Probabilidad, teoremas de Bayes para eventos discretos. Propiedades de las distribuciones de variables al azar, caso de una variable y de varias variables (matriz de covarianza). Se discutirán las distribuciones cuyos modelos matemáticos se utilizan en situaciones de física experimental (binomial, Poisson, exponencial). Especial atención se dará a la distribución normal o gaussiana, por su rol crucial, teórico (Teorema Central de Límite) y práctico (describiendo resultados de mediciones). Si bien en la mayoría de los experimentos se parte de la suposición de gran estadística, se abordará la diferencia entre propiedades asintóticas y propiedades de muestras finitas. Se presentarán diferentes situaciones que llevan a truncar la distribución de probabilidad, convolución con la resolución del detector y corrección por las ineficiencias en la determinación experimental. Pasando a la parte de estadística se discutirán aspectos de la estimación de parámetros: Maximum Likelihood, Cuadrados Mínimos y Método de los Momentos. Métodos Monte Carlo, generadores de números al azar. Significancia de un test, construcción de tests estadísticos: discriminador de Fisher, neural networks, etc. Se introducirán los conceptos de intervalos de confianza y se discutirá la estimación de límites superior e inferior a partir de un punto de vista Bayesiano. Se describirán procedimientos para la localización de mínimos en funciones de muchas variables, utilizados en los métodos de estimación de parámetros.

PROGRAMA:

1. Probabilidad, Teorema de Bayes
2. Variables aleatorias y densidades de probabilidades
3. Catálogos de PDFs. Distribuciones de probabilidad especiales
4. Valores esperados, propagación de errores, matriz de covarianza
5. Métodos Monte Carlo
6. Test estadísticos, conceptos generales
7. Discriminador de Fisher, neural networks
8. Tests de "Goodness-of-fits"
9. Estimación de parámetros: Máximo likelihood
10. Métodos de cuadrados mínimos
11. Estimación de intervalos, establecimiento de límites
12. Ejemplos de aplicación de diferentes métodos de estimación de parámetros
13. Procedimientos de minimización

BIBLIOGRAFÍA:

- ? Probability and Statistics in Experimental Physics , Byron P. Roe
- ? Probability and Statistics in Particle Physics, A.G: Frodesen, O. Skjeggstad, H.Tofte
- ? G. Cowan, Statistical Data Analysis, Clarendon Press, Oxford, 1998.
- ? R.J.Barlow, A Guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences, John Wiley, 1989;
- W.T.Eadie et al., Statistical Methods in Experimental Physics, North-Holland, 1971;

Consultas:

Prosecretaría de Posgrado de la UNLP

Tel: 54-221-4236309

Mail: posgradounlp@presi.unlp.edu.ar

Página Web de la Facultad: www.exactas.unlp.edu.ar