


Teoría de Errores

Versión de posgrado de "Incertezas Experimentales y Teoría de Errores", optativa de grado

1. Repaso de Probabilidades: Variables aleatorias. Valor medio y matriz de covarianza. Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Función característica. Cambio de variables. Propagación de errores. Muestreo. Ley de los grandes números.
2. Ejemplos prácticos de distribuciones: Definición y aplicaciones de la distribución binomial, multinomial, de Poisson, de Gauss, exponencial, Gama y de Cauchy. Distribuciones de muestreo: chi-cuadrado, t de Student y función F. Teorema central del límite.
3. La teoría de errores en la investigación experimental. Alcances y limitaciones. Su aplicación al diseño de experimentos y a la validación de resultados experimentales. El aporte de la teoría de errores a la validación de modelos Físicos.
4. El método de cuadrados mínimos. Fundamentos estadísticos. Ajustes polinomiales de orden arbitrario. Ajustes mediante polinomios incompletos, su necesidad y sus ventajas. Determinación de las incertezas estadísticas de los parámetros de ajuste polinomial. Fundamentos e interpretación de las varianzas de los parámetros.
5. El método de cuadrados mínimos aplicado a ajustes no lineales. El Criterio de Deming. Fundamentos estadísticos. El problema de ajustes multiparamétricos no lineales. Criterios de optimización e incertezas estadísticas de los parámetros.
6. Ajuste de datos experimentales mediante polinomios ortogonales. Incertezas de los coeficientes de ajuste. Ventajas respecto de ajustes mediante funciones no ortogonales. Discusión del análisis de Fourier de datos experimentales en términos del método de cuadrados mínimos.
7. El coeficiente de correlación. El concepto de correlación. Concepto, definición e interpretación estadística del coeficiente de correlación lineal. Discusión sobre su correcto empleo. Ilustración de los riesgos de su empleo inadecuado. Extensión a relaciones no lineales. Medida de la bondad del ajuste de datos experimentales.
8. Las linealizaciones. Su necesidad, sus ventajas y sus consecuencias. Influencia de las linealizaciones sobre los estimadores de los parámetros de ajustes no lineales. Caracterización y evaluación de sus efectos. Sesgo introducido por la linealización.
9. El criterio de máxima verosimilitud. Interpretación conceptual y fundamentación estadística. Su importancia en la determinación de parámetros de ajustes y de sus incertezas. Comparación con métodos alternativos de análisis de datos.
10. Criterios de rechazo de datos de una serie de mediciones. Discusión de su aplicabilidad y de sus limitaciones. Intervalos de confianza para magnitudes medidas. Medición de magnitudes relacionadas entre sí.
11. Teoría de errores en la instrumentación digital. Discusión sobre las incertezas discretas y su tratamiento. Tratamiento de sistemas de medición que contienen incertezas de ambos tipos.



12. Alcances y limitaciones de la teoría de errores gaussiana. Métodos de análisis para distribuciones no gaussianas. Ejemplos de aplicación práctica en la instrumentación moderna. Estimación de parámetros de ajuste para distribuciones no gaussianas y de sus incertezas estadísticas.

- Carga horaria: 8 horas semanales de teórica+práctica. Clases optativas en el Laboratorio de Computación para quienes tengan dudas de computación.
- Evaluación: Dos parciales y entrega de trabajos de computación a lo largo del cuatrimestre.

Bibliografía

- *Statistics for Experimental Physics*, S. Roe; McGraw-Hill.
- *Statistical Methods in Experimental Physics*, F. James, W. Eadie; North-Holland.
- *Statistical Data Analysis*, G. Cowan; Oxford University Press.
- *Probability and Statistics in Particle Physics*, A. Frodesen, O. Skjeggstad; Columbia.
- *Statistics for nuclear and particle physicists*, L. Lyons; Cambridge Press.





Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. Nº 496.993/2009

Buenos Aires,

07 SEP 2009

VISTO:

las notas presentadas por la Dra. Silvina M. Ponce Dawson, Directora del Departamento de Física, mediante las cuales eleva, al Sr. Decano la Información y el Programa del Curso de Posgrado **TEORÍA DE ERRORES**, a ser dictado durante el segundo cuatrimestre de 2009, por el Dr. Ricardo Piegaia.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 05/08/2009,

lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo Nº 113º del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1º: Autorizar el dictado del Curso de Postgrado **TEORÍA DE ERRORES**, de 160 hs. de duración.

Artículo 2º: Aprobar el Programa del Curso de Postgrado **TEORÍA DE ERRORES** obrante a fs 4 y 5 del Expediente de la Referencia.

Artículo 3º: Aprobar un Puntaje de Cinco puntos (5) para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4º: Aprobar un Arancel de 20 Módulos. Disponer que los fondos recaudados en concepto de Aranceles deberán ser utilizados conforme a la Resolución CD 072/2003.

Artículo 5º: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida). Comuníquese al Departamento de Alumnos y Graduados sin fotocopia del Programa. Cumplido Archívese.

Resolución CD Nº
SP/med 19/08/2009

20092
Christus
Dra. MATILDE RUSTICUCCI
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

[Signature]
Dr. JORGE ALIAGA
DECANO