



1.- Denominación y tipo

Se propone dictar el siguiente Curso de Capacitación como curso básico para la maestría académica “Maestría en Física”, a ser dictado en el primer cuatrimestre de 2021 en la Facultad de Ingeniería Química de la UNL.

2.- Nombre del Curso

Física Experimental

3.- Director del Curso

Dr. Raúl Urteaga

4.- Coordinador del Curso

Dr. Raúl Urteaga

5.- Docentes y Colaboradores

Dr. Raúl Urteaga, Dra. Florencia Calaza, Dr. Claudio Bonín

6.- Objetivos del Curso: enunciados con amplitud suficiente como para brindar una idea exacta del contenido del mismo.

El proceso de medición en un laboratorio de Física, el concepto de las magnitudes y su asociación con los errores son elementos fundamentales en la formación de un físico sea éste teórico o experimental. Este curso permitirá familiarizar a los estudiantes con el trabajo de laboratorio. Empezando por elegir el método a utilizar para determinar una magnitud hasta la forma y herramientas necesarias para medir cada uno de los parámetros involucrados. Determinar el error en cada uno de ellos y su influencia en el resultado final. Otro objetivo del curso es desarrollar las herramientas para poder presentar los resultados obtenidos en forma escrita y oral de manera clara, explorando diferentes estructuras y formatos.

7.- Perfil de los alumnos a quienes está orientado el Curso

Estudiantes de la Maestría en Física

8.- Requisitos de formación previa de los inscriptos

Física I y II, Física Moderna.

9.- Fecha tentativa de inicio

23 de marzo

10.- Carga horaria total y distribución horaria de las actividades

Carga horaria total: 90

Número total de horas de teoría: 20

Las Malvinas
son argentinas



Número total de horas de práctica /coloquios: 70

11.- Número de vacantes: 5.

12.- Programa analítico del Curso:

Las clases se dictarán en dos módulos de tres horas, donde se hará una introducción teórica de los contenidos correspondientes y luego se procederá a analizar los diferentes experimentos.

Tema 0: Principios generales y convenciones del trabajo experimental. Riesgos y precauciones. Conexiones eléctricas convencionales. Sustancias tóxicas (solventes, gases, etc.): usos y riesgos. Cuidados en el uso del instrumental, errores más comunes.

Tema 1:

La importancia del experimento en ciencias. Principios generales y convenciones del trabajo experimental. Ética científica. Riesgos y precauciones. Cuidados en el uso del instrumental, y errores más comunes.

Magnitud física. Estimación de órdenes de magnitud de variables involucradas en un problema. Unidades de medición: el Sistema Internacional de Unidades. El cuaderno de laboratorio. Plataformas de publicación: arxiv.org, American Journal of Physics, Physics Teacher, etc. Buscadores online: google académico, Scopus, etc.

Tema 2:

Diseño experimental: etapas de un experimento. Errores casuales, sistemáticos y de apreciación. Incertezas vs. Errores. Cálculo del valor medio, varianza y desviación estándar. Desviación estándar del promedio o error estándar. Mediciones directas e indirectas. Cifras significativas y redondeo. Exactitud y precisión de la medición.

Distribuciones límites: distribución de Gauss y t-Students. Teorema del límite central. Apreciación del observador y error del instrumento. Propagación de errores. Criterios para descarte de datos experimentales. Representación gráfica de datos cuantitativos: estilos y formatos de figuras.

Tema 3:

Herramientas útiles para el experimentador: presentación de programas para el tratamiento de datos y de adquisición (SciDAVis, Octave, Python, Audacity, IrfanView, Tracker. Uso de celulares inteligentes, smartphones, y cámaras web como instrumentos de adquisición de datos). Elementos básicos de: electrónica analógica, interfaces con computadoras, conversión analógica-digital.

Tema 4:

Elaboración de informes. Editor de textos Latex. Ajuste de datos: método de cuadrados mínimos. Ajuste lineal en los parámetros, errores de los coeficientes. Ajuste pesado. Transformación de funciones en funciones lineales. Test chi cuadrado. Análisis dimensional: Teorema Pi.

Las Malvinas
son argentinas



Tema 5:

Instrumentos de medición: calibre, micrómetro, reglas, cronómetros, multímetros, termómetros, entre otros. Comunicación científica: diferentes formatos de presentación y exposición.

13) Nómina de Trabajos Prácticos de Laboratorio ofrecidos:

La nómina de Trabajos Prácticos ofrecidos contempla 14 actividades, de las cuales en cada cuatrimestre se requerirá el desarrollo, como mínimo, de 8 de ellas a cada estudiante. El TP 1 es de desarrollo individual y obligatorio en todos los casos. Los demás Trabajos Prácticos podrán realizarse de manera individual o en grupos de hasta 2-3 integrantes, dependiendo del número de cursantes; y se coordinará con el Auxiliar Docente cuáles de los Trabajos Prácticos desarrollará cada estudiante o grupo.

TP 1: Medición del período de un péndulo simple: diseño experimental y mejora en la precisión de la medida. Tratamiento de errores sistemáticos y aleatorios. Errores relativos. Valor representativo y su error. Desviación estándar. Histograma.

TP 2: Formación de cráteres en el laboratorio en materiales granulares- escaleo de impactos de meteoritos: diseño experimental y mejora en la precisión de la medida. Tratamiento de errores sistemáticos y aleatorios. Errores relativos. Valor representativo y su error. Desviación estándar. Histograma. Ajuste lineal.

TP 3: Medición de la densidad del papel: diseño experimental y mejora en la precisión de la medida. Tratamiento de errores sistemáticos y aleatorios. Errores relativos. Valor representativo y su error. Desviación estándar. Histograma.

TP 4: Determinación del coeficiente de fricción estática: diseño experimental y mejora en la precisión de la medida. Tratamiento de errores sistemáticos y aleatorios. Errores relativos. Valor representativo y su error. Desviación estándar. Histograma.

TP 5: Ritmo de evaporación de agua en un recipiente abierto: diseño experimental y mejora en la precisión de la medida. Tratamiento de errores sistemáticos y aleatorios. Errores relativos. Valor representativo y su error. Desviación estándar. Histograma.

Las Malvinas
son argentinas



TP 6: Medición de la aceleración de la gravedad local con incertidumbre porcentual del orden de 0.1%. Distintos métodos de medición: péndulo de Kater, caída libre, etc.

TP 7: Medición de resistividad de metales: método de cuatro puntas.

TP 8: Medición de la constante de Planck: cuerpo negro.

TP 9: Medición de la carga elemental: experimento de Millikan.

TP 10: Determinación de la velocidad del sonido: tubo de Kundt.

TP 11: Caracterización de un imán: medición de campos magnéticos y determinación de fuerzas magnéticas.

TP 12: Determinación de la longitud de onda de un láser: interferómetro de Fabry-Perot.

TP 13: Respuesta temporal de un termómetro.

TP 14: Efecto Doppler en frecuencias de audio.



1) Cronograma de desarrollo de actividades – temas (tentativo):

Semana	Clase	Temas Incluidos	Horas asignadas	Lugar	Número de Comisiones	Docente
1	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 1	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>Coloquio</i>	Tema 1	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
2	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 2	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>Coloquio</i>	Tema 2	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
3	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 3	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>TP1</i>	Medición del período de un péndulo simple	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
4	<i>TP1</i>	Medición del período de un péndulo simple	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 4	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
5	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 4	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>Teórico-Práctica</i>	Tema 5	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
6	<i>Trabajos Prácticos</i>	<i>A definir de la nómina propuesta</i>	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	<i>Trabajos Prácticos</i>	<i>A definir de la nómina propuesta</i>	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
7	<i>Trabajos Prácticos</i>	<i>A definir de la nómina propuesta</i>	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..



	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
8	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
9	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
10	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
11	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
12	Seminarios	Especialistas Invitados	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Seminarios	Exposición de Seminarios asignados a estudiantes	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
13	Seminarios	Exposición de Seminarios asignados a estudiantes	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
14	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..
	Trabajos Prácticos	A definir de la nómina propuesta	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F..

Las Malvinas
son argentinas



15	Trabajos Prácticos	Trabajo Práctico Final Integrador	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F.. Urteaga R.
	Trabajos Prácticos	Trabajo Práctico Final Integrador	3	Laboratorio	1	BONIN C.J. CALAZA F.. URTEAGA R.

13.- Bibliografía debidamente actualizada según los objetivos del curso. Indicar forma de acceso a la misma.

1. Data reduction and error analysis for the physical sciences, 2nd ed., P. Bevington and D. K. Robinson, McGraw Hill, New York (1993).
2. Numerical recipes in Fortran, 2nd. ed., W.,H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Veetterling and B.P. Flanner, Cambridge University Press, N.Y. (1992). ISBN 0-521-43064x.
3. Data analysis for scientists and engineers, Stuart L. Meyer, John Wiley & Sons, Inc., N.Y. (1975). ISBN 0-471-59995-6.
4. Trabajos prácticos de física, J. Fernández y E. Galloni, Centro de Estudiantes de Ing. UBA , Buenos Aires (1963).
5. Curso superior de física práctica, B. L. Worsnop y H. T. Flint, Eudeba, Buenos Aires (1964).
6. Mecánica elemental, J. G. Roederer, 8ª. ed., Buenos Aires, Eudeba (1963). ISBN: 950- 23-0290-7.
7. Guide to the expression of uncertainty in measurement, 1st ed., International Organization of Standarization (ISO), Suiza (1993). En Internet: <http://physics.nist.gov/cuu/Uncertainty/index.html>.
8. Statistics: Vocabulary and symbols, International Organization of Standarization (ISO), Suiza. En Internet: <http://www.iso.ch/infoe/sitemap.htm>.
9. Radiation detection and measurement, Knoll Glenn F., 2ª. ed., John Wiley & Sons, New York (1989). SBN 0-471-81504-7.
10. Estadística, Spiegel y Murray, 2da ed., McGraw Hill, Schaum, Madrid (1995). ISBN 84- 7615-562-X.
11. Uncertainty in the linear regression slope, J. Higbie, Am. J. Phys. **59**, 184 (1991); Least squares when both variables have uncertainties, J. Orear, ibid., **50**, 912 (1982).
12. Probability, statistics and Montecarlo, Review of Particle Properties, Phys. Rev. D **45**, III.32, Part II, June (1992).
13. Teoría de probabilidades y aplicaciones, H. Cramér, Aguilar, Madrid (1968); Mathematical method of statistics, H. Cramér, Princeton Univ. Press, New Jersey (1958).

14.- Requisitos mínimos de asistencia. Método de evaluación y/o promoción

Se requiere tener una asistencia mínima del 80% a las clases y un 100% de informes de trabajos realizados y aprobados. El curso no ofrece sistema de promoción y la evaluación será

Las Malvinas
son argentinas



mediante examen final oral donde el alumno expondrá los resultados obtenidos del último trabajo realizado.

15.- Derecho de inscripción, si se exigiese, forma de pago y posibilidad de la existencia de becas.

No se exige.

16.- Currículo Vitae resumido de los docentes y colaboradores del curso

Se adjunta

17.- De solicitarse avales a otras Instituciones o Sponsors para la realización del curso, los mismos serán gestionados por el Director del curso con el aval del Sr/Sra. Decano/a de la Unidad Académica.

No se solicitan.