

## PROGRAMA DE CURSO MÉTODOS EXPERIMENTALES

### A. Antecedentes generales del curso:

<b>Departamento</b>	Física				
<b>Nombre del curso</b>	Métodos Experimentales	<b>3. Código</b>	FI2003	<b>4. Créditos</b>	6
<b>Nombre del curso en inglés</b>	Experimental Methods				
<b>Horas semanales</b>	Docencia	1.5	Laboratorio	3	Trabajo personal 5.5
<b>Carácter del curso</b>	Obligatorio	x	Electivo		
<b>Requisitos</b>	FI1100: Introducción a la Física Moderna MA1002: Cálculo Diferencial e Integral				

### B. Propósito del curso:

Este curso tiene como propósito que el estudiante desarrolle habilidades de trabajo experimental, utilizando metodologías experimentales generales y protocolos de seguridad. Para lograrlo, el curso se organiza principalmente en base a un conjunto de experiencias de electrónica básica, las cuales se realizan semanalmente en un laboratorio de física. Una clase teórica semanal permite introducir los conceptos de electrónica necesarios para interpretar los resultados experimentales.

Las sesiones de laboratorio de este curso se desarrollan en equipos de trabajo. Cada equipo demuestra habilidades de comunicación escrita a través de los informes de laboratorios. Asimismo, demuestra compromiso ético cumpliendo con responsabilidad y honestidad frente a cada a tarea.

Para el logro de los resultados de aprendizaje declarados se requiere de un trabajo personal semanal por parte del estudiante.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG) de Plan Común:

CE1: Aplicar conceptos fundamentales de física, para describir y predecir el comportamiento de sistemas simples que involucren el movimiento de partículas y cuerpos, así como las fuerzas que lo originan.

CE2: Obtener e interpretar datos, utilizando metodologías teóricas, numéricas y experimentales.

CG1: Comunicación académica y profesional.

Leer de forma comprensiva y analítica diferentes tipos de textos pertinentes para su formación en el nivel. Asimismo, expresar de manera eficaz, clara, precisa e informada sus ideas basadas en evidencia, opiniones e indagaciones, en situaciones académicas formales, tanto en modalidad oral como escrita.

**CG2: Compromiso ético**

Reflexionar sobre el propio actual y sus consecuencias, en el marco de la honestidad, la responsabilidad y el respeto, buscando la excelencia y rigurosidad en su proceder en contextos académicos, en las relaciones interpersonales y con su entorno.

**GC3: Trabajo en equipo**

Interactuar y colaborar de forma activa con el equipo para trabajar en tareas conjuntas, demostrando responsabilidad, autoexigencia, disposición para escuchar y aceptar opiniones diversas frente al cumplimiento de la tarea.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	<b>RA1:</b> Aplica conceptos simples de electromagnetismo tales como: carga eléctrica, fuerza de Coulomb entre otros, para describir el comportamiento de componentes electrónicos básicos.
CE2	<b>RA2:</b> Obtiene, analiza e interpreta datos en montajes experimentales dados, en contexto de electrónica básica, utilizando sus resultados para validar o refutar modelos teóricos. <b>RA3:</b> Utiliza diferentes maneras de representación gráfica de datos con el fin de analizar resultados de los experimentos
Competencias genéricas	Resultado de aprendizaje
CG1 – CG2	<b>RA4:</b> Redacta en equipo informes de laboratorio basados en sus evidencias experimentales, colaborando de manera responsable y honesta.
CG2 – CG3	<b>RA5:</b> Organiza y desarrolla trabajo en equipo, cumpliendo responsable y honestamente con sus compromisos adquiridos y el protocolo de seguridad.

## D. Unidades Temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA2, RA3, RA4, RA5	Manejo y presentación de datos	3
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
1.1. Normas de seguridad 1.2. Errores de medición. 1.1.1. Errores aleatorios. 1.1.2. Errores sistemáticos. 1.1.3. Propagación de errores. 1.3. Cifras significativas. 1.4. Distribución gaussiana 1.3.1. Promedio. 1.3.2. Desviación estándar. 1.5. Presentación gráfica de datos experimentales. 1.4.1. Tablas. 1.4.2. Gráficos de puntos. 1.4.3. Histogramas. 1.6. Informes de laboratorio.		El estudiante: 1. Toma datos correctamente utilizando equipos de medición. 2. Hace estimaciones del error asociado a una medición. 3. Reconoce fuentes de error y hace lo posible por minimizarlas. 4. Utiliza el concepto de cifras significativas para reportar resultados numéricos de manera adecuada. 5. Reporta sus resultados experimentales como un promedio de realizaciones y su intervalo de confianza. 6. Comunica mediciones en forma tabular y gráfica, utilizando adecuadamente títulos, unidades, símbolos y rótulos de ejes. 7. Aplica las normas de seguridad del trabajo en laboratorio.	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		(1) Capítulos 2, 3, 5, 9, 10, 11 y 13. (2) Capítulos 3 y 15.	
<b>Laboratorios</b>		Lab: escoger 1 entre 1a: Tiempo de reacción. 1b: Tensión de corte de un hilo.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Análisis espectral	2
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
2.1. Serie de Fourier. 2.2. Análisis de Fourier de señales temporales.		El estudiante: 1. Comprende conceptualmente una serie de Fourier. 2. Interpreta un espectro de potencia.	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		(3) Capítulos 16 y 17.	
<b>Laboratorios</b>		Lab: Escoger uno entre 2a: Modos de vibración de una barra 2b: Modos de vibración de una cuerda (por implementar)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Ajuste de modelos y corriente continua	3
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Ajuste de modelos. 3.1.1. Regresión lineal. 3.1.2. Ajuste de modelos no lineales: ley exponencial, logarítmica y de potencia. 3.2. Corriente continua. 3.2.1. Ley de Ohm. 3.2.2. Leyes de mallas y nodos en circuitos eléctricos. 3.2.3. Potencia eléctrica. 3.2.4. Condensadores y almacenamiento de energía. 3.2.5. Circuito RC.		El estudiante: 1. Realiza una regresión lineal a un conjunto de datos. 2. Ajusta modelos no lineales específicos a un conjunto de datos. 3. Explica el comportamiento de elementos lineales pasivos (resistencias y capacitores) alimentados por corriente continua. 4. Identifica el concepto de potencia eléctrica. 5. Utiliza instrumentos para medir corriente, voltaje, resistencia y capacitancia. 6. Aplica normas de seguridad en el laboratorio.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulos 4 y 9. (2) Capítulos 3 y 4. (3) Capítulos 1, 2, 3 y 4.	
Laboratorios		Lab: 4: Leyes de Ohm y de Kirchhoff 5: Condensadores	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Corriente alterna	3
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Corriente alterna. 4.1.1. Voltaje y corriente RMS. 4.1.2. Potencia en corriente alterna. 4.2. Instrumentos para generar y medir señales de corriente alterna: 4.2.1. Generador de señales. 4.2.2. Osciloscopio. 4.3. Inductancias. 4.4. Circuitos RLC. 4.5. Filtros de Frecuencia. 4.6. Gráficos en escala semilogarítmica y logarítmica.		El estudiante: 1. Explica el comportamiento de elementos lineales pasivos (resistencias, inductancias, capacitores) bajo la excitación de corriente alterna. 2. Explica el concepto de impedancia en el marco de corriente alterna. 3. Describe los valores de intensidad de corriente, voltaje y potencia en términos de promedios RMS. 4. Utiliza correctamente instrumentos para alimentar y medir cantidades variables en el tiempo en un circuito simple, en el contexto de laboratorio. 5. Realiza e interpreta gráficos en escala logarítmica y semilogarítmica. 6. Explica la utilidad de interpretar gráficos en escala logarítmica y semilogarítmica, para ajustar diferentes modelos no lineales.	
Bibliografía de la unidad		(2) Capítulo 4. (3) Capítulo 6, 7, 8, 9 y 10.	
Laboratorios		Labs: 6: Corriente alterna 7: Filtros de frecuencia	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Semiconductores	3
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Caracterización de elementos eléctricos no lineales. 5.2. Semiconductores. 5.3. Diodos. 5.4. Celdas Solares.		El estudiante: 1. Identifica el principio de conducción por electrones y huecos en un semiconductor. 2. Maneja el concepto de brecha energética. 3. Explica el comportamiento de elementos no lineales pasivos (Diodo) bajo la excitación de corriente continua y alterna. 4. Experimenta, en laboratorio, el uso de diodos en un circuito rectificador de media onda y de onda completa. 5. Aplica el principio de funcionamiento de una celda fotovoltaica.	
Bibliografía de la unidad		(2) Capítulo 4.	
Laboratorios		Labs: 8: Diodos 9: Celdas solares	

### E. Estrategias de enseñanzas:

La metodología de enseñanza y aprendizaje está basada principalmente en sesiones de laboratorio, fomentando la participación y aprendizaje activo de los estudiantes en equipos de trabajo. Estas sesiones se apoyan de clases expositivas que utilizan tecnologías y trabajo personal por parte de los estudiantes.

El estudiante realizará el laboratorio en pareja. La pareja de laboratorio deberá seguir un protocolo de trabajo que incluye la lectura previa y el diseño de un informe de laboratorio, en donde deberá usar el trabajo semanal autónomo.

(\*Cada sección de laboratorio será con un máximo 56 estudiantes).

### F. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación pudiendo ser:

Instancias de evaluación	Unidad / RA a la que tributa	Ponderación
Controles de Lectura	Cada unidad contempla controles de lecturas (**).	Debe tener una nota promedio superior a 4.0
Informes de Laboratorios	Cada unidad contempla informes de laboratorio(**)	Debe tener una nota promedio superior a 4.0
Controles experimentales	Cada unidad contempla un control experimental individual	Debe tener una nota promedio superior a 4.0
Actividades curriculares de aula	Cada unidad contempla la realización de experiencias de laboratorio	

Nota: Tanto los controles de lectura, los informes de laboratorios y las actividades en aula, son considerados como actividades complementarias, por tanto se rigen por el artículo 33 del reglamento de Estudio de Pregrado, por tanto debe obtener una nota superior a 4.0 para aprobar el curso en forma independientes.

### G. Recursos bibliográficos:

#### Bibliografía obligatoria:

- (1) Gordon. L. Squires (2001), "Practical Physics", 4ª edición, Cambridge University Press.
- (2) Jack. P. Holman (2001), "Experimental Methods for Engineers", 7ª edición, McGraw-Hill Series in Mechanical Engineer.
- (3) James W. Nilsson y Susan Riedel (1996), "Electric Circuits", 5ª edición, Reading, Mass.:Addison-Wesley.

#### H. Datos Generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño 2020
Elaborado por:	María Luisa Cordero
Validado por:	Alvaro Nuñez CTD del departamento de Física
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC)