

Este programa esta en proceso de aprobación por el Consejo de Facultad (última actualización Mon, 28 Sep 2015 07:32:28 -050). Úselo solamente como fuente de información preliminar. Una versión previa del curso puede encontrarse en el enlace:

<http://astronomia-udea.co/principal/Curriculo/planes.php>

Allí se publicará también la versión definitiva de este semestre una vez este aprobado.

## FORMATO DE MICROCURRICULO O PLAN DE ASIGNATURA

| 1. IDENTIFICACIÓN GENERAL  |  |             |                     |
|--|--|-------------|---------------------|
| Facultad   | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales   |             |                     |
| Instituto  | Instituto de Física  |             |                     |
| Programa(s) Académicos   | Física, Astronomía   |             |                     |
| Área Académica   | Física   |             |                     |
| Ciclo  | Fundamentación   |             |                     |
| Tipo de Curso  | Básico   |             |                     |
| Profesores Responsables  | Comité Area Experimental   |             |                     |
| Asistencia   | Obligatoria  |             |                     |
| 2. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA   |  |             |                     |
| Semestre   | 2015-2   |             |                     |
| Nombre de la Asignatura  | Física Experimental I  |             |                     |
| Código   | 0302271  |             |                     |
| Semestre en el plan  | 2  |             |                     |
| Número de Créditos   | 2  |             |                     |
| Horas Semestrales  | HDD:64   | HDA:0       | TI:32               |
| Semanas  | 16   |             |                     |
| Intensidad Semanal   | Teórico: 0   | Práctico: 4 | Teórico-Práctico: 0 |
| H (Habilitable)  | No   |             |                     |
| V (Validable)  | No   |             |                     |
| C (Clasificable)   | No   |             |                     |
| Prerrequisitos   | Fundamentación en Computación (0302150)  |             |                     |
| Correquisitos  | Física Básica I (0302270)  |             |                     |
| Sede en la que se dicta  | Ciudad Universitaria Medellín  |             |                     |
| 3. DATOS DE LOS PROFESORES QUE ELABORAN EL PLAN DE ASIGNATURA  |  |             |                     |
| Nombres y Apellidos  | Comité Area Experimental: German Ricaurte, Alejandro Mira, Edgar Rueda, Oscar Arnache, Jorge Tobón   |             |                     |
| Correo Electrónico   | german.ricaurte@gmail.com, amira08@gmail.com, edgar.rueda@udea.edu.co, fernandoa.londono@udea.edu.co |             |                     |
| 4. DESCRIPCIÓN   |  |             |                     |
| El área experimental del currículo de los pregrados de Física y Astronomía está conformada por varios cursos que cubren todos los ciclos de formación (básico, |  |             |                     |

profesionalización y profundización). Dichos cursos de acuerdo a su alcance y metodología se dividen en dos: Cursos básicos y Avanzados. En particular en los Cursos Básicos de Física Experimental se pretende dar las herramientas imprescindibles de (1) metrología, (2) instrumentación, (3) estadística y (4) adquisición, análisis y presentación de resultados experimentales.

En el curso de Física Experimental I, que hace parte de los cursos básicos, se desarrollan los fundamentos de estos 4 aspectos de la experimentación concibiendo y realizando prácticas que involucren los instrumentos básicos de medida de ángulos, longitud, tiempo, masa, corriente y voltaje, además de las metodologías convencionales de toma, presentación gráfica y análisis de datos.

Se manejan una serie de manuales, guías y protocolos que se utilizan en diversos experimentos ilustrativos, con los cuales se espera que el estudiante empiece a adquirir cuatro competencias: (1) Extraer conceptos físicos de situaciones observacionales, (2) Manejar los protocolos de los instrumentos de medida básicos, (3) Realizar discusiones sustentadas y análisis de los resultados experimentales que finalmente lo conduzcan a (4) proponer y/o seleccionar modelos teóricos que representen sus resultados.

Para lograr esto se hace una introducción teórica a los conceptos y herramientas fundamentales del método experimental, y al mismo tiempo se desarrollan prácticas y proyectos que permitan ilustrar dichos conceptos.

Más que verificar experimentalmente resultados de una teoría, lo que se pretende con este curso es empezar a desarrollar la capacidad del estudiante de extraer los aspectos fundamentales de un experimento que le permitan formular modelos que finalmente den cuenta de los resultados y le permitan hacer predicciones. Esta es la cualidad esencial que constituye el quehacer diario de un profesional formado en un área experimental.

Para esto el estudiante hará uso de las herramientas y pensamiento lógico adquiridos en los cursos de análisis matemático y geometría analítica.

Finalmente, con el logro de los objetivos del curso se espera que el estudiante forme las bases para un pensamiento metódico, lógico, tanto deductivo como inductivo, que le permita afrontar los cursos futuros.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

La Física es una ciencia experimental. Por su naturaleza pretende crear modelos que se ajusten a las observaciones. Como toda ciencia experimental, la adquisición correcta, evaluación, control y análisis de los datos es fundamental, y está sujeta a metodologías que han evolucionado con la tecnología y las matemáticas. Este carácter experimental de la Física hace imprescindible que su dominio incluya no solo un conocimiento teórico, sino que además se deben desarrollar habilidades y destrezas experimentales que permitan acceder y confrontar al mundo real que nos rodea.

## **6. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Desarrollar en el estudiante las bases del método experimental que le permitan entender los procesos, técnicas y conceptos primordiales de la experimentación en Ciencias, procurando la formación de una mentalidad metódica, lógica, tanto inductiva como deductiva, que le permita al estudiante afrontar problemas desde un enfoque científico.

### **Objetivos Específicos:**

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

Objetivos Conceptuales:

Dominar los principios de la teoría elemental de propagación de errores.

Diferenciar entre los conceptos de exactitud y precisión.

Manejar los conceptos básicos estadísticos para el análisis de problemas de una sola variable.

Conocer las definiciones metrológicas de longitud, ángulo, masa, tiempo, temperatura, presión.

Conocer los fundamentos y la lógica del método experimental.

Conocer las buenas prácticas para el registro de experimentos.

Identificar las partes que componen un informe de resultados experimentales tipo artículo científico.

#### Objetivos Actitudinales:

Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados.

Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas sino como una ciencia en construcción.

Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.

Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, temperatura, masa, tiempo).

Ser conciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.

Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos adecuados, como un requisito indispensable para el desempeño profesional.

Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a estos para proponer y verificar nuevo conocimiento.

Demostrar respeto por la autoría en las citaciones bibliográficas.

Crear la conciencia de la importancia de cumplir plazos asignados para el desarrollo de las tareas.

Despertar la animosidad por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

#### Objetivos Procedimentales:

Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.

Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.

Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.

Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin.

Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas.

Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad.

Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.

Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo, temperatura, tiempo.

Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.

Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.

## 7. CONTENIDOS

### Contenido Resumido

- 1-Teoría (Metrología y estadística)
- 2-Instrumentos de medida
- 3-Análisis y presentación de resultados
- 4-Prácticas y proyectos

### Unidades Detalladas

#### Unidad 1. Teoría (Metrología y estadística) (2 semanas)

##### *Contenidos conceptuales:*

Introducción al error: (1) importancia de determinar el error, (2) Error sistemático y error aleatorio, (3) tipos de error sistemático (4) exactitud y precisión (5) reporte del error (cifras significativas, redondeo, etc).

Tratamiento estadístico para una variable: (1) conjunto de medidas y distribución de las medidas, (2) error en la medida y error en el promedio de las medidas, (3) distribución gaussiana, (4) error en el error, (5) tratamiento de funciones y (6) ponderación de los resultados.

Tratamiento del error: (1) cálculo práctico del error, (2) manejo de funciones de alta complejidad, (3) procedimientos experimentales y de determinación del error.

Lógica experimental y sentido común: (1) secuencia de medidas, (2) variaciones sistemáticas, (3) medidas relativas, (4) medidas nulas, (5) Sentido común en la experimentación.

### *Contenidos procedimentales:*

Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.  
Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.  
Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.  
Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo, temperatura, tiempo.  
Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.  
Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.

### *Contenidos actitudinales:*

Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.  
Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, temperatura, masa, tiempo).  
Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.  
Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos adecuados, como un requisito indispensable para el desempeño profesional.  
Crear la conciencia de la importancia de cumplir plazos asignados para el desarrollo de las tareas.  
Despertar la animosidad por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

## **Unidad 2. Instrumentos de medida (2.5 semanas)**

### *Contenidos conceptuales:*

Longitud: regla, micrómetro, pie de rey.  
Ángulo: transportador, goniómetro, sextante.  
Tiempo: cronómetro, péndulo, osciladores.  
Masa: balanza, dinamómetro, pesa.

### *Contenidos procedimentales:*

Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.  
Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.  
Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo, temperatura, tiempo.  
Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.

### *Contenidos actitudinales:*

Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, temperatura, masa, tiempo, corriente y voltaje).

Despertar la animosidad por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

### **Unidad 3. Análisis y presentación de resultados (1.5 semanas)**

#### *Contenidos conceptuales:*

Registro del experimento: (1) cuaderno de laboratorio, (2) registro de las medidas, (3) diagramas, (4) tablas y (5) notas aclaratorias.

Gráficas: (1) utilidad de las gráficas, (2) elección de la cuadrícula, (3) escala, (4) unidades, (5) presentación del error, (6) interpolación y extrapolación y (7) rango y grado de confianza.

Artículo científico: (1) título, (2) resumen, (3) secciones (4) diagramas, gráficas, ecuaciones y tablas, (5) conclusiones y (6) redacción.

#### *Contenidos procedimentales:*

Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.

Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.

Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.

Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin.

Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas.

- Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad.
- Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.
- Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.
- Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.

#### *Contenidos actitudinales:*

Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados.

Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas sino como una ciencia en construcción.

Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.

Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, temperatura, masa, tiempo).

Ser conciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.

Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos adecuados, como un requisito indispensable para el desempeño profesional.

Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a estos para proponer y verificar nuevo conocimiento.

Demostrar respeto por la autoría en las citaciones bibliográficas.

Crear la conciencia de la importancia de cumplir plazos asignados para el desarrollo de las tareas.

Despertar la animosidad por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

#### **Unidad 4. Prácticas y proyectos (8 semanas)**

##### *Contenidos conceptuales:*

realización de prácticas de dos horas tipo receta que buscan entrenar al estudiante en procedimientos y protocolos específicos. Y presentar demostraciones de conceptos teóricos fundamentales. La práctica está diseñada para realizar el experimento y el informe en las dos horas presenciales asignadas.

Realización de mínimo un proyecto de una lista propuesta por el profesor, donde el estudiante afronte el problema desde un enfoque científico. Cada proyecto tendrá una dedicación de 16 horas presenciales, en las cuales contará con la asesoría del profesor.

##### *Contenidos procedimentales:*

Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.

Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.

Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.

Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin.

Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas.

Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad.

Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.

Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo, temperatura, tiempo, corriente y voltaje.

Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.

Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.

##### *Contenidos actitudinales:*

Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados.

Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas

sino como una ciencia en construcción.

Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.

Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, temperatura, masa, tiempo, corriente y voltaje).

Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.

Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos adecuados, como un requisito indispensable para el desempeño profesional.

Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a estos para proponer y verificar nuevo conocimiento.

Demostrar respeto por la autoría en las citaciones bibliográficas.

Crear la conciencia de la importancia de cumplir plazos asignados para el desarrollo de las tareas.

Despertar la animosidad por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

## **8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

A continuación se enumeran algunas de las estrategias metodológicas sugeridas para el logro de los objetivos del curso y su contenido.

Clase magistral por parte del profesor del curso acompañada de ejemplos prácticos y demostraciones.

Desarrollo de actividades experimentales por parte de los estudiantes con la ayuda de programas de computación.

Prácticas de laboratorio guiadas, realizadas por parte de los estudiantes.

Desarrollo de proyectos por parte de los estudiantes con asesoría del profesor del curso.

Revisión del cuaderno de protocolo por parte del profesor del curso.

## **9. EVALUACIÓN**

Exámenes escritos, revisión de cuaderno de protocolo, informes de prácticas, informe tipo artículo

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

Squires, G. L. (2001). Practical physics (4th ed.). Cambridge Univ Press.

Colin Cook (2005). An introduction Experimental Physics. Taylor & Francis – UCL Press.

Daryl W. Preston and Eric R. Dietz. (1991). The Art of Experimental Physics. John Wiley & Sons.

R.K. Shukla and Anchal Sivastava (2006). Practical Physics. New Age International Limited, Publishers.

Profesores del Instituto de Física (1994 – 2001) - Guías de Laboratorio de Física del Instituto de Física.

Ignacio Ferrin. Guía Fina, Física Experimental I (2014).

Gil, Salvador. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Alfaomega